

TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMENTAL STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN BAHAN KIMIA (GEOSTA)



Oleh :

Nama : R. Eka Nugraha Aji
No. Mhs : 91 310 100
Nirm : 910051013114120096

Nama : Zulkarnain
No. Mhs : 91 310 244
Nirm : 910051013114120242

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1997**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

**STUDI EKSPERIMENTAL STABILISASI TANAH LEMPUNG
DENGAN BAHAN KIMIA (GEOSTA)**

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Rangka
Memperoleh Derajat Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta

Disusun Oleh :

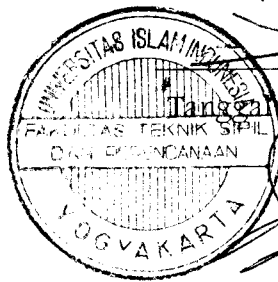
Nama : R. Eka Nugraha Aji
No. Mhs : 91 310 100
Nirm : 910051013114120096

Nama : Zulkarnain
No. Mhs : 91 310 244
Nirm : 910051013114120242

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. M. Samsudin, MT
Dosen Pembimbing I

Ir. Ibnu Sudarmadji, MS
Dosen Pembimbing II



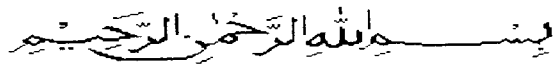
[Handwritten signature]

Tanggal : 18/3/98

[Handwritten signature]

Tanggal : 18/3/98

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT dan shalawat serta salam penyusun haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini dilaksanakan sebagai syarat untuk memenuhi jenjang Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Pada Tugas Akhir ini penyusun mengambil topik yang berhubungan dengan masalah tanah (geoteknik) karena kami berpendapat bahwa masalah tanah merupakan bagian yang sangat “urgent” dalam disiplin Ilmu Teknik Sipil. Adapun judul yang kami kemukakan adalah :

STUDI EKSPERIMENTAL STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN BAHAN KIMIA (GEOSTA)

Selama pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini, penyusun tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang secara moril maupun materiil mencoba untuk mengatasi segala hambatan dan rintangan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bp. Ir. H. Susastrawan, MS, selaku Dekan FTSP-UII,
2. Bp. Ir. Bambang Sulistiono, MSCE, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia & selaku dosen tamu ujian Pendarasan, ,

3. Bp. Ir. H. M. Samsudin, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
4. Bp. Ir. Ibnu Sudarmadji, MS, selaku Kepala Laboratorium Mekanika Tanah FTSP-UII dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
5. Saudara Yudi Falal dan Sugiyono, selaku Laboran Laboratorium Mekanika Tanah FTSP-UII,
6. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebut satu persatu.

Akhirnya besar harapan, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

n-teman

Yogyakarta, November 1997

Penyusun

AN JUDUI
AN PENGE
ENGANTA
R ISI
R SIMBOL.
R TABEL.....
R GAMBAR
R LAMPIRA
I.....

PENDAHU
1.1 Latar B
1.2 Batasai
1.3 Tujuan
1.4 Manfa.
1.4.1 Umu
1.4.2 Terh.
TINJAUAN
2.1 Penger
2.2 Penger
2.3 Jenis-jc
2.3.1 Stabi
2.3.2 Stabi
2.4 Stabilis
2.4.1 Stabil
2.4.2 Stabi

*Kupersembahkan tugas akhir ini kepada yang tercinta :
Ayabanda Haji Abdul Bachrie Ibunda Hajjah Maryana atas doa dan restunya
Kakanda Bahthiar, Linda Mendasari atas dorongan ,
Adik-adikku Ana Mariana, Susanti atas semangatnya
Serta keponakan Azhari, Zakiyah atas kasih-sayangannya
Mas Anung atas saran dan idenya
Teman-teman dekatku Mas Nanang, Adji, Lukito atas bantuannya
Teman-teman kost Mas Gunawan, Taufik, Nduh, Upik, Ozzi atas motivasinya*

"Zael"

BAB III	LANDASAN TEORI.....	15
3.1	Tanah Lempung	15
3.1.1	Pengaruh kadar air terhadap tanah lempung	17
3.1.2	Sifat rekayasa tanah lempung.....	20
	a. batas-batas Atterberg	20
	b. kuat Geser Tanah Lempung	21
3.2	Hipotesis.....	24
BAB IV	CARA PENELITIAN.....	26
4.1	Pekerjaan Persiapan	26
4.2	Pengambilan Tanah Lempung	26
4.3	Pengujian Laboratorium	28
4.3.1	Pemeriksaan sifat fisik tanah lempung.....	28
	a. pemeriksaan kadar air tanah.....	28
	b. pemeriksaan berat volume tanah	29
	c. pemeriksaan berat jenis tanah.....	30
	c. pemeriksaan batas cair tanah	31
	e. pemeriksaan batas plastis tanah.....	33
4.3.2	Pemeriksaan sifat mekanis tanah lempung.....	34
	a.pemeriksaan kepadatan tanah	34
	b.pelaksanaan uji kuat tekan bebas tanah lempung	38
	c.pelaksanaan uji kuat geser langsung	40
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
5.1	Pengujian Sifat Fisik Sampel Tanah.....	43
5.2	Pengujian Sifat Mekanik Tanah.....	44
5.2.1	Hasil uji pemadatan	44
5.2.2	Hasil uji tekan bebas	45
5.2.3	Hasil uji geser langsung	47
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	53
6.1	Kesimpulan	53
6.2	Saran.....	54

DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Sifat-sifat Kekuatan dari Campuran Tanah-Semen	11
Tabel 2.2 Komposisi Kimia dari Geosta	12
Tabel 3.1 Tingkat Plastisitas Tanah Menurut Atterberg (1911)	17
Tabel 3.2 Tingkat Plastisitas Tanah Menurut Burmsiter	18
Tabel 3.3 Hubungan Antara Konsistensi Identifikasi dan Kuat Geser Tekan Bebas (q_u) (Peck dkk,1953)	20
Tabel 6.1 Hasil penelitian Sifat Fisik Tanah	42
Tabel 6.2 Hasil Uji Pemadatan	47
Tabel 6.3 Hasil Uji Kuat Tekan Bebas (q_u).....	48

DAFTAR GAMBAR

halaman

Gambar 3.1 Batas-batas Atterberg Tanah Lempung.....	21
Gambar 3.2 Garis Keruntuhan Menurut Mohr dan Hukum Keruntuhan dari Mohr-Coulomb.....	23
Gambar 6.1 Grafik q_u tanpa Pemeraman.....	50
Gambar 6.2 Grafik q_u Pemeraman 3 hari.....	51
Gambar 6.3 Grafik q_u Pemeraman 6 hari.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Pemeriksaan Kadar Air Tanah
- Lampiran 2. Pemeriksaan Berat Volume Tanah Tak Terganggu
- Lampiran 3. Pemeriksaan Berat Volume Tanah Terganggu
- Lampiran 4. Pemeriksaan Berat Volume Tanah-Semen
- Lampiran 5. Pemeriksaan Berat Volume Tanah-Semen-Geosta 1 %
- Lampiran 6. Pemeriksaan Berat Volume Tanah-Semen-Geosta 1.25 %
- Lampiran 7. Pemeriksaan Berat Volume Tanah-Semen-Geosta 1.5 %
- Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Jenis Tanah
- Lampiran 9. Pemeriksaan Batas Cair Tanah
- Lampiran 10. Pemeriksaan Batas Susut Tanah Bj Tanah Belum Diketahui
- Lampiran 11. Pemeriksaan Batas Susut Tanah Bj Tanah Sudah Diketahui
- Lampiran 12. Distribusi Pembagian Butir Tanah
- Lampiran 13. Percobaan Pemadatan Tanah
- Lampiran 14. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah Takterganggu
- Lampiran 15. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah Terganggu
- Lampiran 16. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8%)
- Lampiran 17. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %)
Pemeraman 3 hari
- Lampiran 18. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %)
Pemeraman 6 hari
- Lampiran 19. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) +
Geosta (1 %)
- Lampiran 20. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) +
Geosta (1 %) Pemeraman 3 hari
- Lampiran 21. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) +
Geosta (1 %) Pemeraman 6 hari
- Lampiran 22. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) +
Geosta (1.25 %)
- Lampiran 23. Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) +

	Geosta (1.25 %) Pemeraman 3 hari
Lampiran 24.	Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) + Geosta (1.25 %) Pemeraman 6 hari
Lampiran 25.	Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) + Geosta (1.5 %)
Lampiran 26.	Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) + Geosta (1.5 %) Pemeraman 3 hari
Lampiran 27.	Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas Tanah (100%)+ Semen (8 %) + Geosta (1.5 %) Pemeraman 6 hari
Lampiran 28.	Rekapitulasi Uji Kuat Tekan Bebas
Lampiran 29.	Pemeriksaan Geser langsung Tanah Takterganggu
Lampiran 30.	Pemeriksaan Geser langsung Tanah Terganggu
Lampiran 31.	Pemeriksaan Geser langsung Tanah (100 %) + Semen (8 %)
Lampiran 32.	Pemeriksaan Geser langsung Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1 %)
Lampiran 33.	Pemeriksaan Geser langsung Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.25 %)
Lampiran 34.	Pemeriksaan Geser langsung Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.5 %)

INTISARI

Dalam pelaksanaan pekerjaan Teknik Sipil, penguasaan mengenai sifat dan perilaku tanah merupakan bagian yang sangat penting dan memerlukan penanganan yang cermat. Namun ternyata tidak sesederhana konsep dasarnya, karena masih banyak parameter dan variabel yang bersifat sangat spesifik. Hal ini mendorong berbagai model dan cara analisis, yang sering memberikan hasil yang berbeda. Oleh karena itu, penguasaan terhadap pengertian dasar dan konsep ilmu geoteknik sangat diperlukan.

Tanah lempung yang mempunyai indeks plastisitas tinggi (*High Plasticity*) sebelum dipergunakan untuk pembangunan suatu konstruksi terlebih dahulu distabilisasi agar daya dukung dari tanah lempung itu mampu menahan beban yang ada di atasnya.

Penelitian ini dilakukan dengan desain campuran, tanah lempung (100 %) semen (8 %) dan Geosta (1 %, 1.25 %, dan 1.5 %) tanpa pemeraman dan masa pemeraman 3 dan 6 hari. Dengan Uji Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) dan Uji Kuat Geser Langsung (*Direct Shear Test*), untuk campuran dengan bahan kimia diperoleh nilai q_u lebih tinggi dibanding campuran tanah-semen, baik yang tanpa pemeraman maupun dengan pemeraman. Dengan demikian diketahui pengaruh bahan kimia (Geosta) terhadap daya dukung tanah lempung yang berasal dari Desa Kasongan Kabupaten Bantul Propinsi D.I. Yogyakarta.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sedang melaksanakan pembangunan dengan pesatnya terutama di daerah-daerah yang padat penduduknya. Hal ini dapat dilihat dengan berdirinya gedung-gedung dan banyaknya penambahan ruas-ruas jalan dalam mendukung perkembangan daerah tersebut.

Perkembangan-perkembangan ini diperlukan suatu teknologi konstruksi yang memadai untuk mengatasi perkembangan yang ada. Perkembangan teknik sipil sangat diharapkan untuk dapat menemukan suatu teknologi konstruksi baru yang lebih efisien dan dapat dipertanggungjawabkan.

Tetapi dalam pelaksanaan pembangunan gedung atau pembuatan jaringan jalan sering menghadapi beberapa kendala. Salah satu kendala yang banyak dihadapi di beberapa daerah adalah kondisi tanah dasar yang dilewati ruas jalan atau tempat area bangunan secara teknis tidak memenuhi persyaratan sebagai tanah dasar. Disamping itu tidak jarang pula daerah-daerah itu tidak tersedia bahan yang memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai bahan perkerasan, oleh karena itu pada daerah-daerah yang kondisinya demikian perlu dicari solusi pemecahannya.

Untuk memenuhi persyaratan dari suatu pekerjaan konstruksi, seringkali dilakukan pelaksanaan pekerjaan stabilisasi tanah baik secara mekanis maupun secara reaksi kimia.

Bertitik tolak dari uraian diatas, penting sekali dilakukan penelitian terhadap stabilisasi tanah lempung dengan menggunakan bahan kimia. Untuk itulah kami mencoba mengangkat topik dalam tugas akhir ini dengan judul :

“Studi Eksperimental Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Kimia (Geosta)”

Sehingga diharapkan dapat diketahui berapa besar pengaruh bahan kimia tersebut terhadap daya dukung tanah yang distabilisasi. Dengan diketahuinya besar daya dukung pada tanah lempung, maka akan sangat berguna sebagai dasar pertimbangan dalam perencanaan struktur bangunan. Dalam penelitian ini digunakan sampel tanah lempung yang berasal dari desa Kasongan, kecamatan Kasihan, kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta yang mempunyai kandungan lempung tinggi. Dalam usaha stabilisasi ini dilakukan dengan beberapa pencampuran tanah lempung dengan material lain untuk mendapatkan suatu material campuran dengan sifat yang lebih baik (stabil) atau hal ini juga dapat disebut dengan usaha stabilisasi tanah, tentu saja campuran tanah tersebut baru akan bersifat stabil setelah diadakan usaha pemadatan. Perbaikan tanah lempung pada penelitian ini dengan menambahkan variasi campuran bahan kimia 1 %, 1.25 % dan 1.5 % dari berat kering tanah. Adapun bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Geosta. Zat geosta yang dikembangkan oleh Dr. Taguchi merupakan salah-satu zat penstabil

tanah yang telah banyak digunakan secara luas untuk berbagai macam konstruksi, dan telah banyak digunakan diberbagai negara seperti Jepang, Eropa, Amerika Utara dan Selatan, Asia dan Afrika.

1.2. Batasan Masalah

Mengingat berbagai jenis tanah dalam mekanika tanah mempunyai sifat masing-masing yang akan berpengaruh dalam suatu bangunan sipil maka masalah yang akan dibahas dibatasi pada :

- a) Penelitian dilakukan dengan menggunakan benda uji tanah lempung Kasongan baik pada kondisi tanah terganggu (*Disturb Soil*) maupun tanah takterganggu (*Undisturb Soil*)
- b) Stabilisasi tanah lempung dengan campuran bahan kimia (Geosta) dan juga dicampur dengan semen dengan kadar semen 8 % dari berat kering tanah, sedangkan untuk kadar Geosta yang berbeda yaitu 1 %, 1,25 %, dan 1,5 % dari berat kering tanah.
- c) Sebagai pembanding dari hasil penelitian stabilisasi tanah lempung dengan bahan kimia dilakukan juga stabilisasi tanah-semen dengan kadar semen 8 % dari berat kering tanah.
- d) Stabilisasi tanah lempung dilakukan setelah diperoleh kadar air optimum tanah terganggu dari uji standar proctor.

- e) Bahan kimia yang digunakan adalah Geosta.
- f) Semen yang digunakan adalah semen Gresik.
- g) Hasil dari stabilisasi ditinjau daya dukung tanah (q_u) dari nilai uji kuat tekan bebas dan geser langsung.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk memperdalam pengertian dan pemahaman tentang stabilisasi tanah dengan bahan kimia (geosta) serta mengetahui sejauh mana pengaruh Geosta terhadap campuran tanah-semen yang dibandingkan terhadap campuran tanah- semen-Geosta dalam hal kuat geser dan daya dukung tanah lempung itu sendiri. Pada tahap ini, penelitian telah diselesaikan dengan uji Pemadatan, Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compressive Strength*) dan Kuat Geser Langsung (*Direct Shear*).

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Umum

Tanah lempung dengan indeks plastisitas yang tinggi banyak terdapat di Indonesia. Untuk mengatasi hal ini umumnya pada proyek pembangunan jalan raya biasa dilakukan dengan mengganti tanah dasar dengan tanah lain yang diambil dari lokasi lain yang mutunya lebih baik dan memenuhi persyaratan sebagai subgrade. Tetapi dalam hal ini akan memerlukan biaya yang cukup besar, terutama dalam biaya

angkutan. Penggunaan tanah setempat sangatlah menguntungkan berkaitan dengan biaya angkutan. Seperti diketahui pemerintah saat ini sedang giat-giatnya melaksanakan pembangunan, diantaranya pembangunan jalan raya, dimana dana-dana pembangunan tersebut harus dapat dikelola dengan seefektif mungkin. Salah-satu alternatifnya adalah menstabilkan tanah setempat dengan bahan campuran bahan kimia yang hasilnya jauh lebih menguntungkan dari segi dana proyek.

1.4.2. Terhadap Ilmu Pengetahuan

Dalam ilmu Teknik Sipil, penelitian ini sangat bermanfaat, yaitu untuk menambah wawasan dalam pengetahuan tentang ilmu geoteknik. Penelitian ini juga untuk mengetahui sejauh mana daya dukung campuran tanah-semen dan campuran tanah-semen-Geosta pada tanah lempung yang berplastisitas tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Pengertian Umum

Keanekaragaman jenis tanah yang ada di alam mempunyai berbagaimacam sifat, dimana tidak semua jenis tanah yang ada dapat dipadatkan sehingga mencapai keadaan yang stabil. Pasir dan kerikil merupakan material yang mempunyai daya tahan terhadap beban berat, akan tetapi material tersebut mempunyai daya ikat antar butir sangat kecil, sehingga pasir dan kerikil tersebut sukar dipadatkan menjadi massa yang stabil. Sebaliknya tanah liat mudah stabil dalam keadaan kering akan tetapi kestabilan tersebut segera akan lenyap begitu air meresap kedalamnya.

Campuran pasir kerikil dengan tanah liat dalam proporsi yang tepat akan menghasilkan material yang mudah dipadatkan, untuk menjadi massa yang stabil baik dalam keadaan basah maupun kering.

2. 2. Pengertian Stabilisasi

Dari berbagai jenis dan sifat tanah yang beragam maka kendala yang dihadapi dalam pembangunanpun bermacam-macam pula. Problema tersebut akan muncul jika

pada daerah yang akan dibangun bangunan atau jalan, jenis dan sifat tanahnya tidak memenuhi persyaratan. Salah-satu metode yang lazim digunakan untuk memperbaiki tanah adalah stabilisasi tanah. Ini bertujuan untuk menstabilkan struktur tanah atau sifat tanah sehingga dapat memenuhi persyaratan dalam meningkatkan daya dukung tanah. Tanah yang tidak memenuhi persyaratan tersebut mungkin bersifat sangat lepas, mempunyai sifat perembesan yang tinggi, daya dukung sangat rendah atau sifat-sifat lain yang membuat tanah tersebut tidak sesuai digunakan untuk proyek pembangunan.

Usaha stabilisasi tanah secara umum dimaksudkan untuk :

- a) meningkatkan kerapatan tanah,
- b) menambah material yang aktif sehingga meningkatkan kohesif dan tahanan terhadap gesekan yang timbul,
- c) menambah suatu bahan untuk membuat suatu reaksi kimia atau fisika yang diharapkan terjadi pada tanah,
- d) mengganti tanah yang buruk,
- e) menurunkan muka air tanah antara lain dengan memperbaiki drainase tanah.

2. 3. Jenis-jenis Stabilisasi Tanah

Igles (1972) memberikan beberapa metode pelaksanaan stabilisasi tanah seperti dibawah ini :

2. 3. 1. Stabilisasi mekanis

Stabilisasi mekanis merupakan perbaikan tanah tanpa perubahan material baru, jadi sifat-sifat tanah dapat diperbaiki dengan cara :

a) Mengurangi volume tanah setempat atau dengan menimbun tanah tersebut kemudian dipadatkan.

b) Melakukan drainase tanah dan menjaga keadaan air tanah pada tingkat tertentu. Cara ini tentu saja memerlukan fasilitas-fasilitas yang cukup.

c) Menambah jenis tanah yang belum dimiliki tanah setempat. Untuk cara ini biasanya dikombinasikan dengan cara lain, karena umumnya pemadatan hampir selalu diperlukan.

d) Perbaikan menyeluruh terhadap sifat tanah tanpa penambahan bahan-bahan baru. Metode ini meningkatkan kekuatan tanah, mengurangi kompreibilitas dan permeabilitas. Hal terpenting dari metode ini adalah pemadatan.

2. 3. 2. Stabilisasi fisik

Stabilisasi ini dengan memanfaatkan reaksi-reaksi tanah, sehingga tanah dapat diperbaiki dengan cara :

a) Mengubah suhu atau temperatur, misalnya suhu diturunkan dan pemadatan tanah dilakukan dengan mencampur aspal panas dengan tanah.

b) Hidrasi atau pencampuran dengan air, misalnya hidrasi dengan semen akan mengeraskan tanah dan menimbulkan ikatan yang kuat.

c) Penguapan, misalnya penguapan emulsi aspal (Bitumen) untuk menguatkan tanah.

2. 4. Stabilisasi Dengan Bahan Kimia

Stabilisasi ini memanfaatkan reaksi kimia dengan tanah sehingga tanah menjadi keras, caranya :

- a) Pertukaran ion, yaitu menukar reaksi ion butiran tanah.
- b) Pengendapan, yaitu dengan mencampur dua macam campuran (solusi) sehingga terbentuk zat baru yang dapat menimbulkan pemadatan tanah atau stabilisasi tanah.
- c) Polimerisasi, yaitu data kondisi-kondisi tertentu pencampuran beberapa zat sederhana, sehingga akan membentuk zat baru yang memiliki molekul lebih besar dan menimbulkan pengaruh stabilisasi.

2. 4. 1. Stabilisasi dengan semen

Semen Portland dan tanah yang dicampur pada kadar air yang tepat telah digunakan secara meningkat di tahun-tahun terakhir ini untuk menstabilkan tanah dalam situasi tertentu. Penggunaan utama untuk membuat dasar dibawah lapisan perkerasan beton bagi jalan raya dan lapangan udara. Campuran ini juga digunakan untuk lindungan di seluruh bagian pada bendungan kecil. *Mitchell dan Freitag (1959)* telah menguraikan tiga kategori semen-tanah yaitu :

a) Tanah normal biasanya mengandung 5% sampai 14% pada volume semen dan pada umumnya digunakan untuk menstabilkan tanah dengan plastisitas rendah dan tanah-tanah berpasir.

b) Tanah-tanah plastis mempunyai cukup air untuk menghasilkan konsistensi yang basah menyerupai adukan. Bahan ini sesuai untuk digunakan sebagai lapisan kedap air pada saluran dan lindungan pada lereng-lereng curam dimana tidak dipergunakan alat-alat pembangunan jalan.

c) Tanah semen modifikasi adalah suatu campuran yang pada umumnya mengandung semen $< 5\%$ pada volume. Bahan ini merupakan bahan kurang kokoh dibanding yang lain, tetapi memperbaiki kemampuan tanah untuk mengembang karena menarik air.

I.S. Dunn (1992) memberikan beberapa kriteria berbeda yang telah digunakan untuk mendesain campuran tanah-semen, diantaranya kuat kompresi, uji reaksi terhadap beku cair dan uji keawetan. Dalam beberapa hal, desain tanah semen dapat dibuat lebih efisien dengan menggunakan bahan campuran seperti *sodium Khlorida* atau *kalsium Khlorida*. Bahan-bahan campuran ini terutama efektif pada tanah semen berpasir atau tanah butir halus mengandung bahan organik yang jika tanpa bahan ini pengikatan tanah-semen lambat.

Sifat-sifat kekuatan campuran tanah-semen sebagai fungsi kandungan tanah-semen dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Sifat-sifat kekuatan dari campuran tanah-semen

Sifat	Tanah Granular	Tanah Butir Halus
Kuat Kompresi bebas (Kg/cm ²)	(500-1000) x 8,9.10 ⁻⁷ x (kandungan semen %)	(300-600) x 8,9.10 ⁻⁷ (kandungan semen %)
Kohesi	c = 50 + 0.255 x (kuat kompresi bebas)	
Sudut gesekan	40 ⁰ -50 ⁰	30 ⁰ -40 ⁰
Kuat Lentur	(0.2 s/d 0.33) x (kuat kompresi bebas)	
Modulus (Kg/cm ²)	(7.10 ³ -35.10 ³) x 8,9.10 ⁻⁷	(7.10 ⁵ -7.10 ⁶) x 8,9.10 ⁻⁷
Angka pori	0.1 - 0.2	0.15 - 0.35

Sumber : Dasar-dasar analisis Geoteknis, Dunn, I.S. (1992)

Tampak bahwa dengan prosentase semen yang tinggi kuat kompresi yang mendekati kepunyaan campuran beton kurus dapat dicapai oleh tanah-semen.

2. 4. 2. Stabilisasi dengan geosta

Geosta adalah zat penstabil tanah yang dikembangkan oleh Dr. Taguchi. Bahan-bahan pembentuk utamanya adalah lebih dari sepuluh jenis persenyawaan logam anorganik yang meliputi pottasium, magnesium, dan lain-lain.

Geosta merupakan bahan yang terbentuk seperti tepung (*powder*) yang dilarutkan dengan air yang biasanya dikombinasikan dengan semen. Diharapkan dengan penambahan geosta ini akan meningkatkan mutu dari stabilitas tanah tersebut seperti memperkecil timbulnya retak-retak dan lebih meningkatkan daya dukung.

Adapun komposisi kimia dari geosta dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel.2.2 Komposisi kimia dari geosta

No	Komposisi kimia	Jumlah Kandungan (%)
1	NH ₄ Cl	5
2	NaCl	20
3	FeCl ₃	2
4	C	1
5	MgCl ₂	22
6	KCl	25
7	CaCl ₂	15
8	lain-lain	10
Total		100

Sumber : PT. Geostar Mega Pascal

Karakteristik yang dimiliki oleh Geosta adalah sebagai berikut :

- a. merupakan bahan yang non toxic,
- b. sangat mudah dalam penggunaan,
- c. biayanya yang lebih ekonomis daripada konstruksi konvensional,
- d. dapat digunakan untuk campuran bahan pengikat semen , kapur, dan abu terbang sesuai dengan kebutuhan,
- e. dapat menggunakan material setempat dan mengurangi transportasi.

Sedangkan untuk sifat tanah yang dimiliki tanah yang dicampur dengan Geosta adalah sebagai berikut :

1. plastis,
2. daya dukung tinggi,
3. semi impermeabel terhadap air dan udara,
4. menetralkan keasaman tanah,
5. viscoelastis sehingga mudah dibentuk,

6. mengurangi penyusutan dan pengembangan,
7. kenyal sehingga tidak mudah retak-retak,
8. sangat resistant terhadap perubahan cuaca sehingga berumur panjang.

Untuk meningkatkan penggunaan semen supaya dapat berlaku dengan baik pada berbagai jenis tanah termasuk tanah organik, maka dikembangkan zat yang dapat menstabilisasi tanah tersebut dan dapat digunakan sebagai bahan pondasi material dasar berkualitas tinggi. Inovasi dari geosta telah meliputi seluruh dunia sebagai perantara dalam konstruksi yang berteknologi tinggi yang telah digunakan selama dekade ini.

Hampir semua jenis tanah dapat distabilisasi dengan menggunakan geosta seperti : humus, lempung (*Clay*), lanau (*Silt*) atau pasir (*sand*). Tanah distabilisasi dengan menggunakan geosta menunjukkan tidak berpolusi terhadap lingkungan, berbeda dari kasus tanah-semen konvensional yang membentuk $C_{14}H_{11}O_{16}(-O-)(CH_3CO)(OCH_3)$ yang merupakan alkali lemah dengan pH dibawah 10 menyerupai kapur.

Metode geosta dihadirkan untuk mengatasi tanah yang tidak dapat mengeras dengan metode konvensional menggunakan semen dalam bentuk tepung. Dengan metode ini partikel-partikel semen dimasukkan ke dalam bentuk larutan encer Geosta. Dengan kata lain, bentuk kondisi pengerasan tanah geosta adalah mirip rajutan ketat akar-akar tumbuhan, sehingga tanah geosta tidak menimbulkan pengelupasan tanah asli pada lokasi perbaikan.

Salah satu ciri khas dari metode penggunaan geosta adalah kemudahannya. Zat-zat kimianya hanya perlu dilarutkan dengan air. Wujud larutan ini adalah kunci untuk memudahkan proses pertukaran ion. Larutan encer geosta dicampur dipermukaan tanah bercampur semen, kemudian campuran tersebut diaduk kembali. Langkah terakhir yang diperlukan hanya dengan memadatkan permukaan saja atau dengan menuangkan larutan geosta yang telah dicampur dengan semen dan tanah pada cetakan sampel tanah. Prinsip dasar daripada geosta adalah prinsip teori perpindahan ion dimana elemen-elemen dalam solusi adalah ion-ion yang berpindah dengan sangat mudah dan aktif. Molekul-molekul tanah dapat juga berpindah dari rangkaian ion-ion geosta. Jarak antara partikel-partikelnya menjadi sempit dan mengurangi potensial elektrik, sehingga terbentuk struktur keranjang (*basket structure*). Dimana partikel-partikel kecil bergabung menjadi partikel-partikel yang lebih besar. Pada intensitas reaksi, lapisan larutan alkali dengan pH lebih dari 10 sangat cepat terbentuk. Dengan demikian kalsium dan silikat hasil dari hidrasi semen menghasilkan katalisator (*Catalizer germs*) mengikat partikel-partikel tanah. Dengan demikian semen sangat cepat menjadi kristal-kristal dimana air semen lenyap dan terjadi proses pengikatan.

BAB III

LANDASAN TEORI

3. 1. Tanah Lempung

Lempung sebagai tanah yang berbutir sangat halus, berdasarkan ukuran fraksinya tanah ini mempunyai diameter butir efektif lebih kecil dari 0,002 mm. Sebagian besar lempung terdiri dari partikel mikroskopis dan submikroskopis yang berbentuk lempengan-lempengan pipih dan merupakan partikel-partikel dari mika, mineral-mineral lempung dan mineral yang sangat halus lainnya. Fraksi tanah yang mempunyai diameter lebih kecil dari 0,002 mm ini dapat menimbulkan pengertian yang berbeda. Hal ini berkenaan dengan mineral lempung yang merupakan substansi kristal, terutama dihasilkan dari proses pelapukan kimia pada pembentukan mineral batuan, biasanya tidak terdapat partikel-partikel yang besar (Young & Warkentin, 1975).

Istilah lempung bila dihubungkan dengan ukuran fisik (*clay size*) adalah partikel yang lebih kecil dari 0,002 mm, sedangkan mineral lempung hubungan dengan komposisi ukuran mineral yang dikandungnya. Ditinjau dari segi mineral, yang disebut tanah lempung dan mineral lempung adalah tanah yang mempunyai partikel mineral tertentu yang mempunyai sifat plastis apabila ada pengaruh air

(Grim, 1953). Mineral lempung menunjukkan karakteristik daya tarik-menarik dengan air dan menghasilkan plastisitas yang tidak ditunjukkan oleh mineral lain walaupun material tersebut berukuran sama dengan lempung. Dengan demikian mineral kwarsa, felspar dan mika yang dapat berukuran submikroskopis meskipun mempunyai partikel yang sangat kecil tidak dapat disebut sebagai tanah lempung, karena umumnya tidak dapat menyebabkan terjadinya sifat kohesi dan sifat plastis pada tanah .

Secara kimiawi mineral lempung merupakan ikatan dari hidros allumino-silicate yaitu ikatan antar air, aluminium atau magnesium dan silika ditambah dengan ion-ion metal. Bentuk fisik mineral lempung dilihat dengan mikroskop elektron, adalah kristal berbentuk *flatkes* atau lempengan dan *plakes* atau lembaran. Dilihat dari difraksi sinar X, mineral-mineral lempung tersebut berupa lembaran-lembaran kristal dan merupakan struktur atom yang berulang.

Sumber utama mineral lempung adalah pelapukan kimiawi dari batuan yang mengandung felspar ortoklas, felspar plagioklas dan mika yang semuanya disebut silikat aluminium kompleks. Pelapukan batuan ini menghasilkan sejumlah besar mineral lempung dengan daya gabung (*affiniti*) yang sama terhadap air, tetapi dalam jumlah yang sangat berbeda (*Braja M. Das, 1994*).

3. 1. 1. Pengaruh kadar air terhadap tanah lempung

Hubungan variasi kadar air dan volume total dari tanah sangat mempengaruhi perilaku tanah berbutir halus. Tingkatan plastis tanah dapat ditentukan apabila batas plastis dan batas cair dan batas plastis suatu tanah dapat ditentukan. Plastisitas Indeksnya (PI), yaitu selisih antara batas cair dan batas plastis. Dinyatakan dengan rumus sebagai berikut ini .

$$PI = LL - PL \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana : PI = Plastisitas Indeks (*Plasticity Indeks*)

LL = Batas Cair (*Liquid Limit*)

PL = Batas Plastis (*Plasticity Limit*)

Pada tiap jenis tanah lempung, batas cair dan batas plastis tanah bervariasi, dimana harga batas cair lebih besar dari batas plastis. Besaran plastisitas menunjukkan bahwa semakin besar terjadinya susut pada waktu proses menjadi kering.

Berdasarkan nilai indeks plastisitasnya, Atterberg membagi tingkatan plastis tanah dalam selang antara 0 dan > 17 %, sedangkan menurut Burmsiter tingkatan plastisitas tanah dibedakan dalam selang antara 0 sampai > 40 %.

Tabel 3.1 Tingkat Plastisitas Tanah Menurut Atterberg (1911)

Plastisitas Indeks (%)	Tingkat Plastis	Jenis Tanah
0	Non Plastis	Pasir
0 < PI < 7	Rendah	Lanau
7 < PI < 17	Sedang	Lempung Kelanauan/Lanau Kelempungan
PI > 17	Sangat Plastis	Lempung/Tanah Liat

Tabel 3.2 Tingkat Plastisitas Tanah Menurut Burmsiter

Plastisitas Indeks (%)	Tingkat Plastis
0	Tidak Plastis
1 - 5	Sedikit Plastis
5- 10	Plastis Rendah
10 - 20	Plastis Sedang
20 - 40	Plastis Tinggi
> 40	Sangat Plastis

Sumber : Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis), Das, B.M. (1994)

Konsistensi dari tanah naturasi, ditentukan berdasarkan harga indeks cair yang dinyatakan sebagai berikut ini.

$$LI = (LN - LL) / PI \dots\dots\dots(3.2)$$

dimana : LI = Indeks kecairan (*Liquidity Index*)

LL = Batas Cair (*Liquid Limit*)

LN = Kadar air asli tanah (*Liquid Natural*)

Tanah dalam keadaan plastis apabila $0 < LI < 1$.

Kadang-kadang dipakai hubungan lain yaitu indeks konsistensi yang didefinisikan sebagai berikut ini.

$$IC = (IL - LN) / PI \dots\dots\dots(3.3)$$

dimana IC = Konsistensi Indeks (*Index Consistency*)

Perbedaan nilai numerik yang penting antara LI dan IC, adalah LI ditinjau apabila tanah di lapangan mempunyai kadar air natural yang lebih besar dari batas cair, sedangkan IC kadar air natural lebih kecil dari batas cair (Bowles, 1974).

Batas cair dan batas plastis tidak secara langsung memberikan angka-angka yang dapat dipakai sebagai dasar perhitungan (*design*). Percobaan Atterberg

Tabel 3. 3. Hubungan antara konsistensi identifikasi dan kuat geser tekan bebas (q_u) (Peck dkk, 1953)

Konsistensi Tanah Lempung	Identifikasi Di Lapangan	(q_u) (kg/cm ²)
Sangat lunak	Dengan mudah ditembus beberapa inchi dengan kepalan tangan	< 0,25
Lunak	Dengan mudah ditembus beberapa inchi dengan ibu jari	0,25 - 0,5
Sedang	Dapat ditembus beberapa inchi pada kekuatan sedang dengan ibu jari	0,5 - 1,0
Kaku	Melekuk bila ditekan dengan ibu jari, tapi dengan kekuatan besar	1,0 - 2,0
Sangat kaku	Melekuk bila ditekan dengan kuku ibu jari	2,0 - 4,0
Keras	Dengan kesulitan, bila ditekan dengan ibu jari	> 4

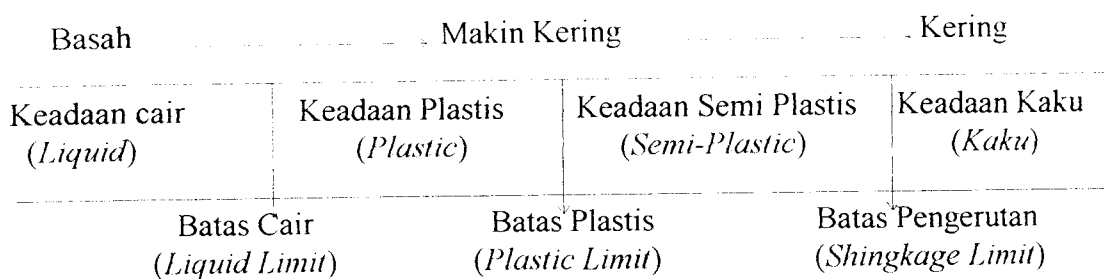
3. 1.2. Sifat rekayasa tanah lempung

Tanah lempung sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor komposisi dan pengaruh lingkungan. Untuk itu perlu diketahui variasi sifat rekayasannya. Sifat rekayasa tanah lempung dapat diketahui antara lain dengan menganalisis batas Atterberg, kuat geser dan daya dukungnya.

a. batas-batas Atterberg

Test batas Atterberg memperlihatkan bagaimana tanah berubah dari benda padat sampai cairan kental sesuai dengan kadar airnya. Dari test batas Atterberg akan didapatkan parameter batas cair, batas plastis, dan batas susut. Batas cair (LL) adalah kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis (yaitu

batas atas dari daerah plastis). Sedangkan batas plastis (PL) adalah kadar air pada batas bawah daerah plastis (L.D Wesley, 1977), dimana tanah tidak lagi berperilaku sebagai bahan yang plastis dalam kadar air yang berkisar antara LL dan PL. Keadaan-keadaan ini dengan istilah yang dipakai sebagai pembatas dapat dilihat dalam gambar 3.1



Gambar 3. 1. Batas-batas Atterberg Tanah Lempung (L. D. Wesley, 1977)

b. kuat geser tanah lempung

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan dan tarikan. Keruntuhan geser (*shear failure*) dalam tanah diakibatkan oleh gerakan relatif antara butirnya atau bukanlah karena butirannya sendiri yang hancur. Dengan demikian kekuatan geser tanah tergantung pada gaya-gaya yang bekerja antara butirnya. Dari pengertian ini kekuatan geser tanah dapat terdiri dari dua bagian, yaitu :

- a) Bagian yang bersifat kohesif yang tergantung pada kepadatan tanah dan kepadatan butirnya.
- b) Bagian yang mempunyai sifat gesekan (*Friction*) yang sebanding dengan tegangan vertikal yang bekerja pada bidang gesernya.

Berdasarkan uraian diatas Coulomb (1776) mendefinisikan kuat geser tanah adalah sebagai berikut ini,

$$\tau = c + \sigma_n \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots(3.4)$$

dimana : τ = kuat geser tanah

σ_n = tegangan normal pada bidang runtuh

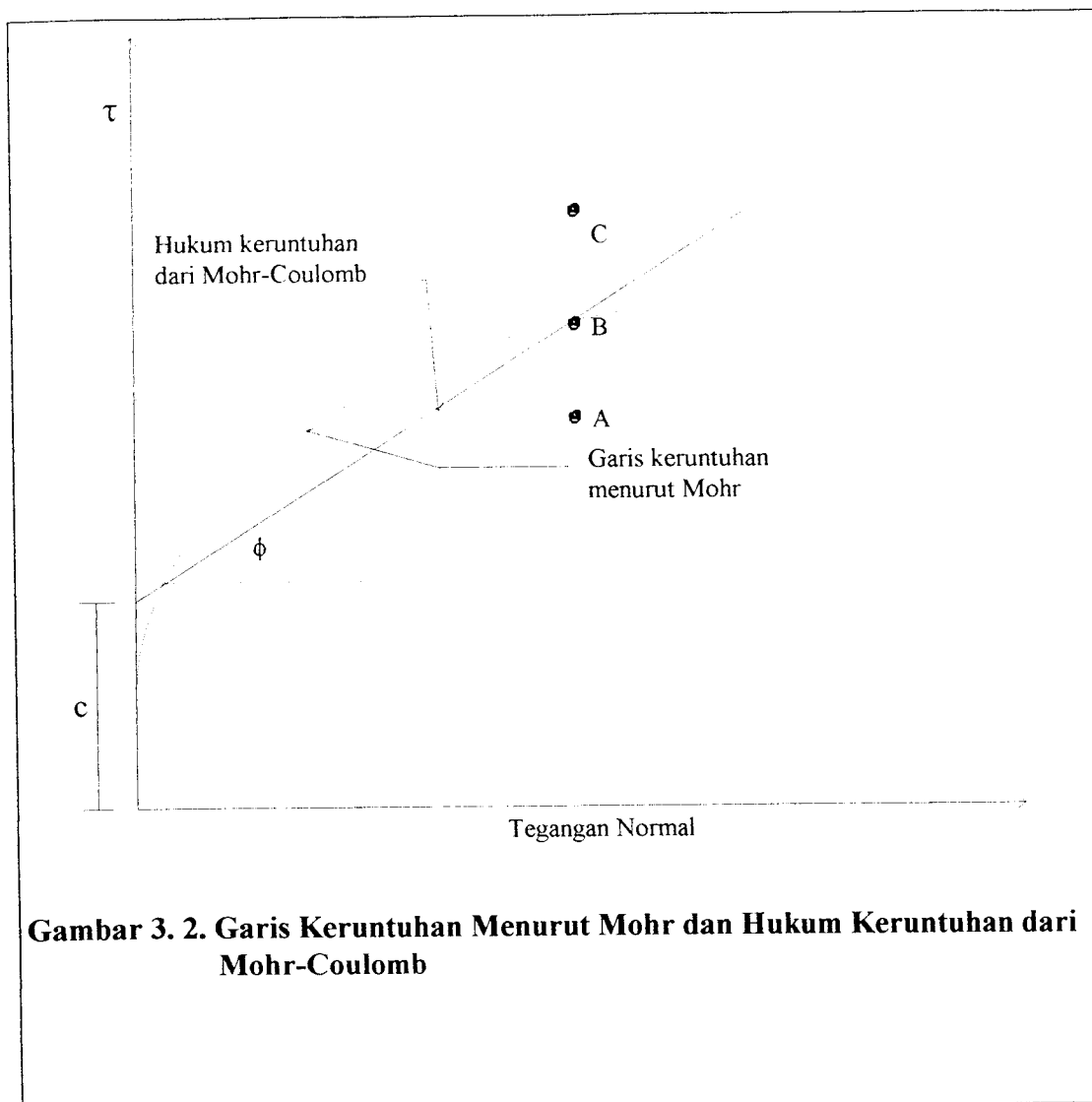
c = kohesi tanah

ϕ = sudut gesek dalam tanah

Persamaan diatas disebut kriteria keruntuhan atau kegagalan Mohr-Coulomb yang menyatakan bahwa keruntuhan akibat geser akan terjadi bila tegangan geser pada suatu bidang mencapai syarat tertentu (Hary C.H 1992).

Berdasarkan pengertian tersebut , bila tegangan dan geser pada sebuah bidang dalam massa tanah sedemikian rupa sehingga tegangan tersebut dapat digambarkan sebagai titik A, maka keruntuhan tidak akan terjadi pada bidang tersebut, tetapi bila tegangan normal dan geser yang bekerja pada suatu bidang lain dapat digambarkan sebagai titik B (tepat berada pada garis keruntuhan), maka keruntuhan geser akan terjadi pada bidang tersebut. Suatu keadaan kombinasi tegangan yang berwujud titik C, keruntuhan geser tidaklah mungkin terjadi karena titik tersebut tergambar diatas garis keruntuhan, keruntuhan pasti sudah pasti terjadi sebelumnya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.2

Berdasarkan gambar 3.2 yang mana $C \neq 0$ dapat diartikan bahwa keruntuhan tersebut merupakan keruntuhan untuk tanah bersifat kohesif.



Gambar 3. 2. Garis Keruntuhan Menurut Mohr dan Hukum Keruntuhan dari Mohr-Coulomb

c. kuat tekan bebas (q_u) tanah lempung

Nilai kuat tekan bebas dari tanah lempung atau daya dukung tanah lempung akan didapatkan dari uji kuat tekan bebas. Pada uji tekan bebas tegangan aksial yang diterapkan di atas benda uji berangsur-angsur ditambah sampai benda uji mengalami keruntuhan. Dengan demikian proses pengujian harus berlangsung cepat sampai

mencapai keruntuhannya. Sampel tanah benda uji merupakan tanah yang mempunyai butiran yang sangat halus sehingga untuk uji tekan bebas ini hanya cocok untuk tanah lempung.

Dari Pengujian ini akan diperoleh nilai sudut gesek dalam (ϕ), kohesi (c), dan daya dukung tanah yang didapat dari rumus berikut ini :

$$\phi = (\alpha - 45)^0 \times 2 \dots\dots\dots (3.5)$$

$$qu = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (3.6)$$

$$c = \frac{qu}{2 \times \text{tg} \alpha} \dots\dots\dots (3.7)$$

dimana :

α : sudut pecah sampel uji (0)

ϕ : sudut gesek dalam (0)

c : kohesi (kg cm^2)

P : beban (kg)

A : luas benda uji (cm^2)

qu : kuat tekan tanah (kg cm^2)

3.2 Hipotesis

Perbandingan campuran yang dilakukan di Laboratorium pada penelitian ini yaitu digunakan formula dibawah ini :

No	Tanah Lempung	Semen	Geosta
1	100 %	0 %	0 % (Undisturb Soil)
2	100 %	0 %	0 % (Disturb Soil)
3	100 %	8 %	0 %
4	100 %	8 %	1 %
5	100 %	8 %	1.25 %
6	100 %	8 %	1.5 %

Masing-masing pencampuran mengacu pada literatur PT. Geosta Mega Pascal dan Buku sifat-sifat geoteknis tanah (*Joseph E. Bowles*). Pencampuran dilakukan berdasarkan berat kering tanah yang akan dibuat sampel pada tiap-tiap pengujian. Pencampuran tanah-semen-geosta akan memberikan nilai kuat tekan bebas dan nilai kuat geser langsung yang lebih tinggi dibandingkan dengan undisturb soil, disturb soil serta percampuran tanah-semen. Hal ini akan dibuktikan dengan pengujian Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) dan pengujian Geser Langsung (*Direct Shear Test*) di Laboratorium.

BAB IV

CARA PENELITIAN

4. 1. Pekerjaan Persiapan

Awal dari pekerjaan persiapan merupakan sebagian rangkaian dari pelaksanaan penelitian. Awal pekerjaan persiapan meliputi pembuatan proposal, koordinasi pengambilan benda uji di lapangan dan persiapan pekerjaan laboratorium. Hal ini harus dilakukan dengan persiapan yang matang agar dalam pelaksanaannya tercapai target waktu yang diinginkan.

4. 2. Pengambilan Tanah Lempung

Pada pekerjaan lapangan yang dilakukan adalah pengambilan sampel tanah. Sampel tanah yang diambil meliputi tanah terganggu (“disturb soil”) dan tanah tidak terganggu (“undisturb soil”).

Pengambilan sampel terdiri dari tanah terganggu dan tanah tidak terganggu. Pengambilan sampel tanah tidak terganggu bertujuan untuk menyelidiki kadar air asli lapangan. Pada tanah tidak terganggu, kadar air dan susunan kimia tanahnya diusahakan tetap sama dengan kondisi lapangan sehingga masih menunjukkan sifat-sifat aslinya.

Sampel tanah terganggu adalah sampel tanah yang memiliki distribusi susunan partikel sama dengan kondisi lapangan tetapi struktur tanahnya telah rusak atau bahkan hancur seluruhnya. Biasanya kadar air sampel tanah berbeda dengan kadar air asli lapangan. Pengambilan tanah terganggu dilakukan dengan cara menggali tanah dalam bentuk bongkahan yang langsung dilakukan dalam kantong plastik.

Pengambilan sampel tanah tidak terganggu atau yang benar-benar asli ("truly undisturbed sample") harus dengan pelaksanaan dan pengamatan yang tepat. Pada penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan tabung yang mempunyai diameter (D) 6.83 cm dan panjang 45 cm. Adapun langkah-langkah pengambilan sampel tanah tidak terganggu adalah sebagai berikut ini .

- a. Menentukan lokasi tanah yang akan diambil.
- b. Di sekeliling tanah yang akan diambil, digali sedalam sampai satu setengah meter.
- c. Tabung disiapkan terlebih dahulu.
- d. Tabung ditekan ke dalam tanah sampai alas tabung rata dengan permukaan tanah.
- e. Tanah di sekitar tabung digali untuk memudahkan pengambilan tabung.
- f. Tabung diangkat dan permukaan mulut tabung diratakan dengan pisau.
- g. Permukaan mulut tabung dilapisi dengan lilin kemudian tabung ditutup dengan rapat.

4. 3. Pengujian Laboratorium

4. 3. 1. Pemeriksaan sifat fisik tanah lempung

Pekerjaan Laboratorium pada pemeriksaan sifat fisik tanah lempung meliputi sebagai berikut ini.

a. pemeriksaan kadar air tanah

1) Tujuan Percobaan

Memeriksa dan menentukan kadar air sampel tanah.

2) Alat-alat yang digunakan

- a) timbangan/neraca dengan ketelitian 0,01 gram,
- b) oven,
- c) desikator,
- d) cawan.

3) Prosedur pelaksanaan

- a) cawan dibersihkan, dikeringkan (W1) gram,
- b) sampel tanah yang akan diperiksa dimasukkan ke dalam cawan kemudian ditimbang beratnya (W2) gram,
- c) setelah dioven selama 16-24 jam, tanah dan cawan dikeluarkan dari dalam oven dan didinginkan dalam desikator,
- d) setelah dingin cawan dan tanah kering ditimbang beratnya (W3) gram,

e) hitung kadar air (w) dengan menggunakan rumus :

$$w = \frac{W_2 - W_1}{W_3 - W_1} \times 100\%$$

b. pemeriksaan berat volume tanah

1) Tujuan percobaan

Menentukan berat volume tanah, yaitu perbandingan berat tanah termasuk air yang dikandungnya dengan volume tanah seluruhnya.

2) Alat-alat yang digunakan

a) timbangan/neraca dengan ketelitian 0,01 gram,

b) ring,

c) pisau.

3) Prosedur pelaksanaan

a) ring dibersihkan serta diukur diameter, tinggi dan selanjutnya dihitung volume ring,

b) ring yang akan digunakan ditimbang beratnya (W1) gram,

c) ring diolesi vaselin/oli tipis kemudian ditekan menembus sampai tanah,

d) permukaan atas dan bawah ring diratakan dengan pisau, sisi ring dibersihkan kemudian ditimbang beratnya (W2) gram,

e) hitung berat volume tanah dengan menggunakan rumus :

$$\gamma_b = \frac{W_2 - W_1}{V} \times 100\%$$

c. pemeriksaan berat jenis tanah

1) Tujuan percobaan

Menentukan berat jenis sampel tanah yaitu perbandingan berat butir tanah dengan berat air destilasi diudara pada volume yang sama dengan temperatur tertentu (27,5 °C).

2) Alat-alat yang digunakan

- a) picnometer,
- b) timbangan/neraca dengan ketelitian 0,01 gram,
- c) oven,
- d) desikator,
- e) saringan no.10,
- f) thermometer,
- g) kompor atau alat vacuum,
- h) air destilasi (dalam “wash bottle”).

3. Prosedur pelaksanaan

a) picnometer dibersihkan bagian luar dan dalam, dikeringkan kemudian ditimbang beratnya (W1 gram),

b) sampel tanah dihancurkan dalam cawan porselin dengan menggunakan pastel, kemudian dikeringkan dalam oven selama 24 jam,

c) setelah sampel tanah kering, diambil dan didinginkan dalam desikator selama ± 10 menit, setelah dingin dimasukkan dalam picnometer dan tutupnya ditimbang beratnya (W2) gram,

d) selanjutnya ditambah air destilasi sampai \pm setengah atau dua pertiga penuh, kemudian picnometer dipanaskan dengan hati-hati selama ± 10 menit dengan sesekali picnometer dimiringkan untuk membantu keluarnya udara yang terperangkap antar butir-butir tanah, kemudian didinginkan,

e) picnometer yang sudah dingin ditambah air destilasi sampai penuh dan ditutup kemudian ditimbang beratnya (W3), air dalam picnometer diukur suhunya ($t^{\circ}C$),

f) picnometer dikosongkan dan dibersihkan kemudian diisi dengan air destilasi sampai penuh, kemudian beratnya ditimbang (W4) gram,

g) hitung berat jenis tanah dengan menggunakan rumus :

$$G_s = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_1)} = \frac{\gamma_s}{\gamma_w}$$

d. pemeriksaan batas cair tanah

1) Tujuan Percobaan

Menentukan batas cair tanah, yaitu kadar air tanah pada keadaan antar cair dan keadaan plastis.

2) Alat-alat yang digunakan

a) alat pembarut ("grooving tool"),

- b) Mangkuk Cassagrande,
- c) cawan porselin dan penumbuk / penggerus pastel,
- d) spatel,
- e) saringan no.40,
- f) air destilasi dalam botol (“wash bottle”),
- g) oven dengan suhu konstan antar 105-110⁰ C,
- h) desikator,
- i) neraca analitis,
- j) botol timbangan.

3) Prosedur pelaksanaan

- a) sampel tanah yang lolos saringan no.40 dicampur dengan air dalam cawan dan diaduk dengan pastel hingga homogen,
- b) setelah itu dimasukkan kedalam mangkuk Cassagrande dan diratakan dengan spatel,
- c) dengan alat pembarut, tanah dibelah ditengah-tengah sehingga menjadi dua bagian,
- d) mangkok Cassagrande diputar dengan kecepatan ± 2 pukulan per detik sampai kedua belahan tanah bertemu sepanjang 12,7 mm, banyaknya pukulan dihitung dan dicatat,
- e) sampel diambil sebahagian dan ditimbang. Setelah itu dimasukkan ke dalam oven (105⁰) untuk menentukan nilai kadar air,

f) untuk mengetahui batas cair dilakukan 4 kali percobaan dan dibuat sedemikian rupa sehingga didapat dua percobaan dibawah 25 kali pukulan dan dua percobaan diatas 25 kali pukulan,

g) buat kurva hubungan kadar air dengan jumlah pukulan.

e. pemeriksaan batas plastis tanah

1) Tujuan Percobaan

Menentukan batas plastis tanah, yaitu kadar air minimum bagi tanah tersebut yang masih keadaan plastis.

2) Alat-alat yang digunakan

- a) cawan porselin berikut pastel,
- b) pastel dan mortar,
- c) batang kawat \varnothing 3 mm,
- d) plat kaca,
- e) saringan no.40,
- f) satu set perlengkapan pemeriksaan kadar air tanah.

3) Prosedur pelaksanaan

a) tanah dicampur dengan air sampai merata dalam cawan porselin, ditambah air hingga tanah bersifat plastis dan mudah dibentuk menjadi bulatan serta tidak mudah terlalu lekat bila ditekan jari tangan,

b) tanah dibentuk menjadi batangan dengan berat \pm 8 gram dan \varnothing 3 mm sebanyak 8 buah,

c) bila masih tampak licin batang tanah dipotong menjadi 8 bagian dan diremas hingga homogen,

d) ulangi pekerjaan ini sampai tanah mulai mengalami retak-retak dan tidak dapat digelintir lagi menjadi batangan yang lebih kecil diameternya,

e) batang tanah tersebut dicari kadar airnya sesuai dengan ketentuan pemeriksaan kadar air tanah seperti pada rumus,

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \%$$

4.3.2 pemeriksaan sifat mekanis tanah lempung

Pekerjaan Laboratorium pada pemeriksaan tanah mekanis tanah lempung meliputi sebagai berikut ini.

a. pelaksanaan uji kepadatan tanah

1) Tujuan Percobaan

Menentukan hubungan kadar air dengan kepadatan tanah apabila dipadatkan dengan alat pemadat tertentu.

2) Alat-alat yang digunakan

- a) mold kepadatan \varnothing 10,18 cm,
- b) palu pemadatan \varnothing 5,05 cm,
- c) timbangan/neraca dengan ketelitian 1 gram,
- d) jangka sorong,
- e) saringan no.4 (# 4.75 mm),

c) melakukan hal yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga sehingga lapisan terakhir mengisi sebagian dari collar,

d) melepaskan collar dan meratakan tanah yang berlebihan dengan menggunakan pisau,

e) menimbang mold dan tanah yang telah dipadatkan dengan berat (W_2) gr,

f) mengeluarkan tanah dari mold dan memeriksa kadar airnya dengan menggunakan rumus :

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \%$$

Pembuatan sampel untuk Uji Tekan Bebas adalah sebagai berikut.

1. Menumbuk bongkahan tanah 'Disturb', kemudian disaring dengan menggunakan saringan no. 4 sebanyak tanah yang dianggap cukup.
2. Menentukan nilai kadar air tanah (w asli).
3. Tanah sebanyak 3 plastik (6 Kg) ditambah semen dimana banyaknya semen sebesar 8 % dari berat kering tanah kemudian ditambahkan air berdasarkan kadar air optimum. Campuran air digunakan untuk pembuatan sampel 'Disturb Soil', 'Undisturb Soil' dan Tanah-semen, sedangkan untuk pembuatan sampel dengan Geosta, Geosta yang akan dicampurkan ke tanah-semen harus dilarutkan terlebih dahulu kedalam air (kadar air optimum) kemudian larutan tersebut dicampurkan

kedalam campuran tanah-semen dan diaduk hingga campuran yang merata tercapai.

Penambahan air dapat dihitung menggunakan rumus di bawah ini.

$$w\% = B \left(\frac{100 + w_{opt}}{100 + w_{th}} - 1 \right)$$

Keterangan :

w_{opt} = kadar air tanah yang diperoleh dari uji Proktor

w_{th} = kadar air tanah pada masing-masing plastik

B = Berat tanah yang akan dibuat sampel

$w\%$ = penambahan air

4. Melakukan proses pemadatan dengan Uji Proktor.
5. Setelah pemadatan selesai, kemudian memasukkan atau membenamkan dua buah silinder besi (perbandingan antara tinggi dan diameter 2 : 1) pada sampel tanah yang telah dipadatkan dalam mold dengan alat “extruder”.
6. Mengeluarkan kedua silinder dari tanah dalam mold.
7. Meratakan permukaan atas dan bawah silinder, dan mengeluarkan tanahnya dengan alat “extruder”.
8. Menimbang berat sampel tanah dan menentukan nilai kadar airnya

Sampel tanah yang telah selesai dapat diuji dengan Uji Tekan Bebas yang akan diuraikan di bawah ini.

b. pelaksanaan uji tekan bebas (*Unconfined Compression Test*)

1) Tujuan percobaan

Menentukan nilai sudut gesek dalam (ϕ) dan kohesi tanah (c), juga menentukan nilai kuat tekan bebas (q_u).

2) Alat-alat yang digunakan

- a) seperangkat alat uji tekan bebas,
- b) tabung belah pencetak sampel 3,725 cm dengan $t = 7,32$ cm,
- c) timbangan / neraca dengan ketelitian 0,01 gram,
- d) busur (pengukur sudut),
- e) spatel.

3) Prosedur pelaksanaan

- a) sampel tanah dipasang secara sentris pada plat dasar alat tekan,
- b) sampel tanah menyentuh plat atas tanah, dial diatur sampai menunjukkan angka nol,
- c) pemberian tekanan dengan mengatur kecepatan pembebanan dengan kecepatan 0,5 % tiap menit atau 1,2 mm/menit dan dilakukan pembacaan pada interval 35 detik,
- d) pembebanan dihentikan ketika dial regangan dianggap maksimum atau sampel tanah telah mengalami perpendekan 20 %,
- e) uji tekan bebas diulangi sebanyak dua kali pada masing-masing kadar air yang sama,

f) nilai kohesi (c), sudut gesek dalam (ϕ), dan kuat tekan bebas (qu)

dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\phi = 2(\alpha - 45)$$

$$c = \frac{qu}{2 \operatorname{tg} \alpha}$$

$$qu = \frac{P}{A}$$

dimana : α = sudut pecah sampel tanah.

ϕ = sudut gesek dalam.

P = beban maksimum.

A = luas penampang sampel tanah.

qu = kuat tekan bebas tanah.

Tegangan aksial di atas benda uji berangsur-angsur ditambah sampai benda uji mengalami keruntuhan. Dengan demikian proses pengujian harus berlangsung cepat sampai keruntuhan. Pada tanah lempung yang mempunyai permeabilitas tinggi, setiap tambahan tegangan yang diberikan pada waktu singkat, diikuti dengan menghamburnya seluruh kelebihan tekanan pori, sehingga tambahan tegangan secara cepat tidak mengakibatkan timbulnya kelebihan tekanan air pori tanah. Tanah harus terdiri dari butiran yang sangat halus, sehingga untuk Uji Tekan Bebas ini hanya cocok untuk tanah lempung.

c. pelaksanaan uji kuat geser langsung (*Direct Shear Test*)

1) Tujuan Percobaan

Menentukan nilai sudut geser tanah (ϕ), Kohesi (c) serta kuat geser tanah (τ)

2) Alat-alat yang digunakan

- a) stang penekan dan pemberi beban,
- b) alat penggeser lengkap dengan cincin penguji (proving) dan dua buah arloji geser,
- c) beban masing-masing 8, 16, 32 kg,
- d) extruder,
- e) pisau potong,
- f) cincin cetak benda uji,
- g) stopwacth,
- h) timbangan dengan ketelitian 0.1 gram,
- i) oven dengan temperatur 105-110⁰c,
- j) cincin pemeriksaan yang terbagi dua dengan penggunaanya yang terletak dalam kotak,
- k) dua buah batu pori.

3) Prosedur Pelaksanaan

Benda uji dikeluarkan dari mold dengan extruder secara perlahan, kemudian diteruskan dengan :

- a) tempatkan sampel tanah kedalam cincin geser yang masih terkunci dan sentris pada plat dasar alat tekan,
- b) atur posisi stang penekan sehingga berada dalam keadaan vertikal dan tepat menyentuh permukaan bidang tekan (bola baja),
- c) putar engkol pendorong sehingga menyentuh cincin geser,
- d) dial pada penunjuk beban distel 0, demikian pula pada dial pengukur regangannya,
- e) buka pengunci cincin geser kemudian bak perendam diisi air hingga sampel terendam,
- f) lakukan peggeseran dengan mengatur kecepatannya sehingga mendekati 1-1.5 mm/menit,
- g) catat beban geser pada interval waktu 30 detik, penggeseran dihentikan apabila tanah sudah pecah (dial pada proving ring menunjukkan penurunan) atau dial pergeseran sudah menunjukkan deformasi 10 % dari diameter benda ujinya,
- h) ulangi pekerjaan untuk dua sampel berikutnya dengan beban normal yang berlainan,
- i) nilai Kohesi, sudut gesek dalam dan daya dukung tanah dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\tau = c + \sigma_n \operatorname{tg} \phi$$

dimana :

$$\tau = \frac{S}{A}$$
$$\sigma_n = \frac{P}{A}$$

dari hasil percobaan geser langsung

P = Beban normal

A = Luas permukaan benda uji

S = Beban geser maksimum

nggunakan
dibawah ga
i, lempung
at Mekanil
emadatan

yang dilal
ntuk menca
air pada m
uji pepad

Uji Pemas
Kombinas
Soil
bil
0%)+Semen
0%)+Semen
0%)+Semen
0%)+Semen

diatas (ha
sedikit lebih
a dibandin
n penguran
kan berat v
dan tanah-se

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uraian mengenai hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian yang telah dilaksanakan dilaboratorium yaitu meliputi Indeks Propertis tanah, Uji pepadatan, Uji Kuat Tekan Bebas, dan Uji Geser Langsung akan dijabarkan sebagai berikut :

5. 1. Pengujian Sifat Fisik Sampel Tanah

Dari hasil penelitian jenis tanah lempung yang berasal dari Kasongan Kabupaten Bantul Propinsi D.I.Yogyakarta, meliputi beberapa tahap untuk menentukan parameter tanah yang belum distabilisasi akan ditampilkan dalam bentuk

Tabel 5. 1. dibawah ini.

Tabel 5. 1. Hasil Penelitian Sifat Fisik Tanah

No	Sifat Fisik Tanah Lempung		Hasil
1	Kadar Air Asli Lapangan	w %	50.09 %
2	Kadar Air Optimum	w opt	44.91 %
3	Berat volume tanah	γ	1.822 gr/cm ³
4	Berat jenis tanah	Gs	2.6981
5	Batas Plastis	PL	43.57 %
6	Plastisitas Indeks	PI	23.57 %
7	Batas susut	SL	29.845 %
8	Batas cair	LL	67.14 %

Dari hasil pengamatan dan pengujian karakteristik tanah lempung didapatkan *Liquid Limit* (LL) sebesar 67.14 % dan *Plasticity Indeks* (IP) sebesar 23.57 %.

Dengan demikian perubahan berat volume kering tanah terganggu dan tanah-semen atau tanah-semen-Geosta relatif tidak berarti, begitu juga dengan kadar air optimumnya

5. 2. 2. Hasil uji tekan bebas

Dari hasil Uji Tekan Bebas di laboratorium terlihat bahwa nilai kuat tekan bebas (q_u) campuran tanah-semen dan tanah-semen-Geosta lebih tinggi dibanding dengan tanah takterganggu ataupun tanah terganggu, sedangkan untuk campuran tanah-semen dan tanah-semen-Geosta nilai kuat tekan bebas (q_u) lebih tinggi tanah-semen-Geosta daripada campuran tanah-semen. Juga untuk sampel yang diperam selama 3 dan 6 hari campuran tanah-semen-Geosta nilai kuat tekan bebas (q_u) lebih tinggi dibanding campuran tanah-semen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5. 3. berikut ini :

Tabel 5.3. Hasil Uji Kuat Tekan Bebas (q_u)

No	Sampel			q_u (Kg/cm ²)		
	Tanah (%)	Semen (%)	Geosta (%)	0 hari	3 hari	6 hari
1	100	0	0	0.2081		
2a	100	0	0	0.5131		
2b	100	0	0	0.5069		
3a	100	8	0	0.7704		1.3692
3b	100	8	0	0.8122	1.0294	1.3505
4a	100	8	1	5.2141		5.7232
4b	100	8	1	5.1514	5.4332	5.7604
5a	100	8	1.25	5.8860	6.0528	6.3067
5b	100	8	1.25	5.8724	6.0199	6.4162
6a	100	8	1.5	6.5692	6.8580	7.0678
6b	100	8	1.5	6.5515	6.7977	7.0296

Dari Tabel 5.3. diatas dapat disimpulkan bahwa tanah-semen mempunyai nilai kuat tekan bebas (q_u) lebih besar dibanding tanah terganggu sebesar ± 1.55 kali



sedangkan dengan menambahkan bahan kimia (Geosta) pada campuran tanah-semen, untuk sampel tanpa pemeraman maka nilai kuat tekan bebas campuran tanah-semen-Geosta 1% sebesar 10.1621 kali dari tanah terganggu, untuk campuran tanah-semen-Geosta 1.25 %, nilai kuat tekan bebas sebesar 11.5278 kali dari tanah terganggu, dan untuk campuran tanah-semen-geosta 1.5 %, nilai kuat tekan bebasnya sebesar 12.8634 kali dari campuran tanah terganggu.

Pemeraman yang dilakukan selama 3 dan 6 hari, umumnya pada pemeraman 6 hari mempunyai nilai kuat tekan bebas lebih besar dibandingkan dengan pemeraman 3 hari. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5.3. dan Gambar 5.1, 5.2 serta 5.3.

Hasil penelitian dengan menggunakan uji tekan bebas (Uct) ini akan mendapatkan hasil berupa nilai sudut pecah (α), sudut gesek dalam (ϕ), kohesi tanah (c) dan kuat tekan bebas (qu). Contoh perhitungan dapat dilihat pada percobaan tanah takterganggu pada kadar air optimum untuk mendapatkan nilai sudut gesek dan kohesi berikut ini :

$$\alpha = 55^{\circ}$$

$$\phi = (\alpha - 45)^{\circ} \times 2$$

$$= 20^{\circ}$$

$$qu = P/A$$

$$= 0.2081 \text{ kg/cm}^2 \quad (P/A \text{ maks dari } U_{ct})$$

$$c = qu/2 \operatorname{tg} \alpha$$

$$= 0.2081/2.8562$$

$$= 0.0728 \text{ kg/cm}^2$$

Berdasarkan perhitungan diatas dengan cara yang sama untuk percobaan berikutnya akan didapatkan nilai ϕ , qu , dan c . Rekapitulasi dari Uji Kuat Tekan Bebas dapat dilihat pada lampiran 28.

5. 2. 3. Hasil uji geser langsung

Pengujian geser langsung pada penelitian ini, sampel tanah dimulai dari “Undisturb Soil”, “Disturb Soil”, campuran tanah-semen dan campuran tanah-semen-Geosta. Dari hasil pengujian geser langsung didapatkan nilai kohesi (c), dan sudut gesek dalam (ϕ). Dari tiga sampel untuk masing-masing percobaan dengan variasi beban normal yang diberikan pada waktu pelaksanaan Uji Geser Langsung masing-masing 8, 16, dan 32 kg, dibuat perhitungan secara analitis untuk mendapatkan harga kohesi (c) dan sudut gesek dalam (ϕ) berdasarkan rumus (3.4) berikut ini :

$$\tau_1 = c + \sigma_{n1} \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots (1)$$

$$\tau_2 = c + \sigma_{n2} \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots (2)$$

$$\tau_3 = c + \sigma_{n3} \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots (3)$$

Harga c dan ϕ diperoleh dari substitusi ketiga persamaan diatas dengan memasukan masing-masing harga tegangan geser (τ) dan tegangan normal (σ_n) pada pembacaan dial maksimum. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat contoh perhitungan berikut ini.

Hitungan secara analitis Uji Geser Langsung pada percobaan tanah takterganggu (*Undisturb Soil*) pada kondisi kadar air optimum (w_{opt}).

$$0.1570 = c + 0.2518 \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots (1)$$

$$0.1794 = c + 0.5036 \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots (2)$$

$$0.3409 = c + 1.0073 \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots (3)$$

$$\hline 0.6773 = 3c + 1.7627 \operatorname{tg} \phi \quad +$$

$$0.2258 = c + 0.5876 \operatorname{tg} \phi \dots\dots\dots (4)$$

Substitusi persamaan (1) dan (4)

$$0.1570 = c + 0.2518 \operatorname{tg} \phi$$

$$0.2258 = c + 0.5876 \operatorname{tg} \phi$$

$$\hline -0.0688 \quad -0.3358 \operatorname{tg} \phi \quad -$$

$$\operatorname{tg} \phi = 0.2049 \quad \dots\dots\dots \quad \phi = \operatorname{arc} \operatorname{tg} 0.2049$$

$$\phi = 11.58^\circ$$

Substitusi harga ϕ dan persamaan (1)

$$0.1570 = c + 0.2518 \operatorname{tg} \phi$$

$$0.1570 = c + 0.2518 \operatorname{tg} 11.58^\circ$$

$$c = 0.11 \text{ kg cm}^2$$

Pada percobaan berikutnya untuk tanah terganggu, campuran tanah-semen, tanah-semen-Geosta untuk mendapatkan harga sudut gesek dalam (ϕ) dan kohesi (c) secara analitis dilakukan seperti contoh diatas. Adapun nilai perhitungan sudut gesek dalam serta kohesi untuk masing-masing kombinasi campuran dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.4. Hasil Uji Geser Langsung

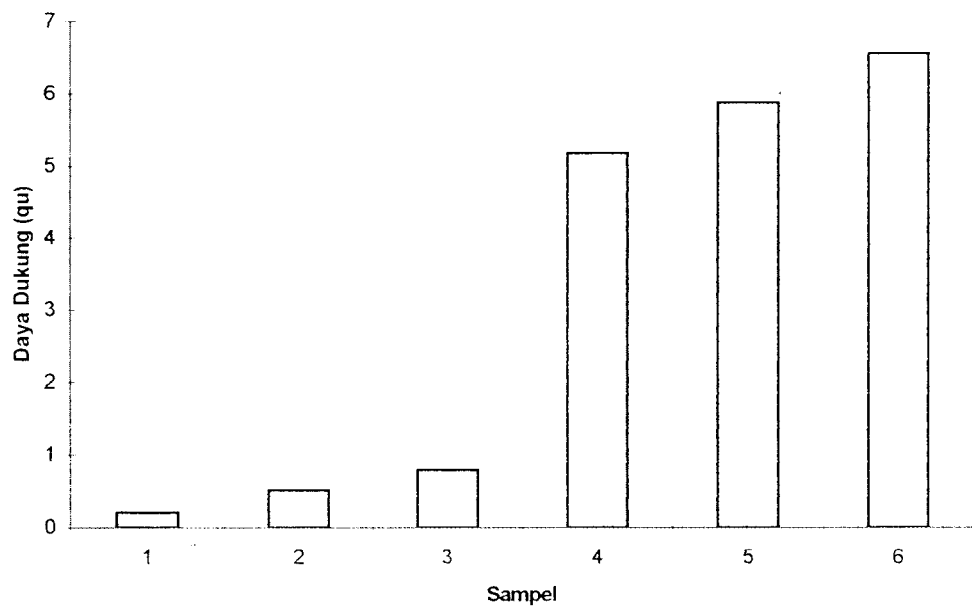
No	Kombinasi Campuran	sudut gesek dalam (ϕ) ^o	kohesi (c) kg/cm ²
1	Undisturb Soil	11.58	0.11
2	Disturb Soil	44.93	0.018
3	Tanah (100%)+Semen (8%)	29.18	0.16
4	Tanah (100%)+Semen (8%)+Geosta (1%)	39.44	0.08
5	Tanah (100%)+Semen (8%)+Geosta (1.25%)	58.87	0.031
6	Tanah (100%)+Semen (8%)+Geosta (1.5%)	67.56	0.03

Dari uji geser langsung telah didapatkan harga sudut gesek dalam (ϕ) dan kohesi (c) yang berbeda untuk masing-masing sampel. Sudut gesek dalam dan kohesi mempunyai pengaruh terhadap kemampuan tanah untuk menahan gaya geser yang terjadi, dimana semakin padat suatu tanah berarti semakin tinggi daya dukung tanah terhadap gaya geser. Hal ini dapat dilihat pada bagian pembebanan yaitu bila semakin berat beban semakin besar gaya gesernya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 29 sampai lampiran 34.

Nilai daya dukung (q_u) hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

No	Sampel	q_u kg/cm ²		
		0 hari	3 hari	6 hari
1	Tanah (100%) (Undisturb Soil)	0.2081		
2	Tanah (100%) (Disturb Soil)	0.5131		
3	Tanah (100%) + Semen (8%)	0.7913	1.0294	1.3598
4	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1%	5.1827	5.4332	5.7418
5	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1.25%	5.8792	6.0363	6.3614
6	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1.5%	6.5603	6.8278	7.0487

Grafik q_u Tanpa Pemeraman

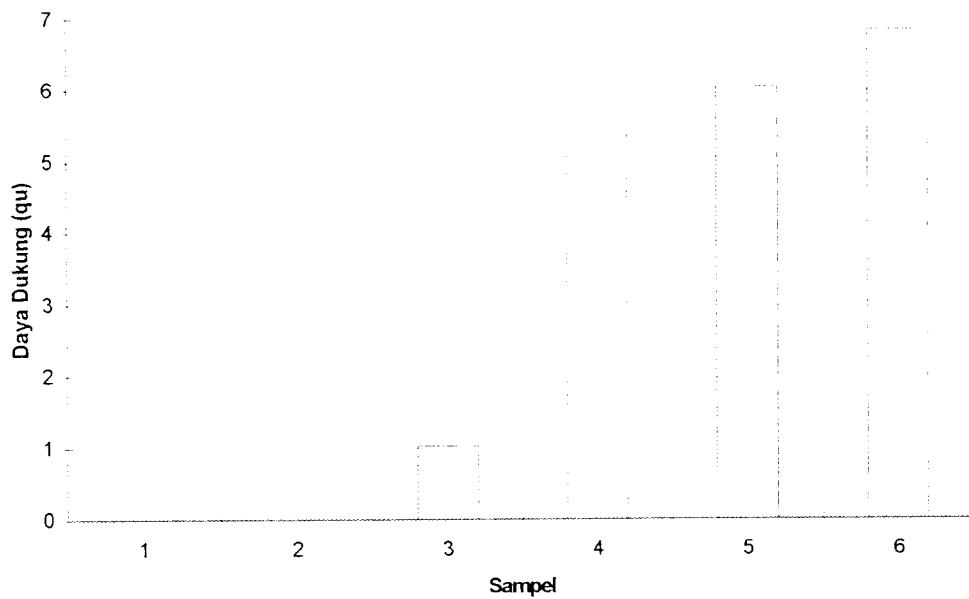


Gambar 6.1 Grafik q_u Tanpa Pemeraman

Nilai daya dukung (q_u) hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

No	Sampel	q_u kg/cm ²		
		0 hari	3 hari	6 hari
1	Tanah (100%) (Undisturb Soil)	0.2081		
2	Tanah (100%) (Disturb Soil)	0.5131		
3	Tanah (100%) + Semen (8%)	0.7913	1.0294	1.3598
4	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1%	5.1827	5.4332	5.7418
5	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1.25%	5.8792	6.0363	6.3614
6	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1.5%	6.5603	6.8278	7.0487

Grafik q_u Pemeraman 3 hari

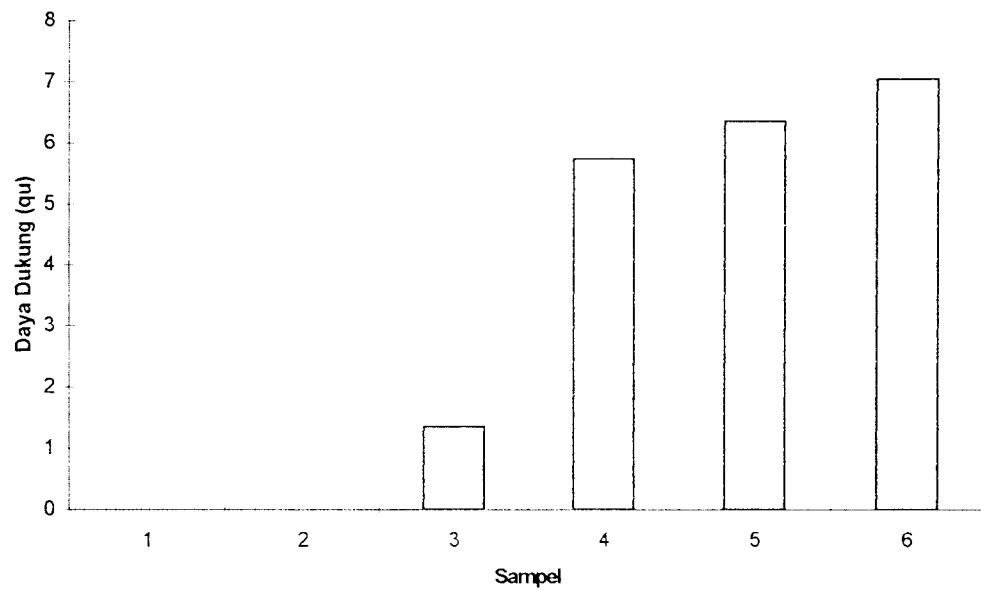


Gambar 6.2. Grafik q_u Pemeraman 3 hari

Nilai daya dukung (q_u) hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

No	Sampel	q_u kg/cm ²		
		0 hari	3 hari	6 hari
1	Tanah (100%) (Undisturb Soil)	0.2081		
2	Tanah (100%) (Disturb Soil)	0.5131		
3	Tanah (100%) + Semen (8%)	0.7913	1.0294	1.3598
4	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1%	5.1827	5.4332	5.7418
5	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1.25%	5.8792	6.0363	6.3614
6	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta 1.5%	6.5603	6.8278	7.0487

Grafik q_u Pemeraman 6 hari



Gambar 6.3 Grafik q_u Pemeraman 6 hari

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6. 1. Kesimpulan

1. Tanah lempung yang berasal dari Desa Kasongan Kabupaten Bantul Propinsi D. I. Yogyakarta mempunyai batas cair sebesar 67.14 % dan mempunyai nilai plastisitas indeks sebesar 23.57 % berdasarkan tingkat plastisitas tanah menurut Atterberg (1911) maka tanah lempung ini termasuk tanah sangat plastis.
2. Pemakaian bahan kimia Geosta sebagai bahan stabilisasi berhasil meningkatkan nilai *Unconfined Compressive Strength* (q_u) dan *Direct Shear* baik untuk sampel tanah tanpa pemeraman maupun sampel tanah dengan pemeraman.
3. Tanah lempung Kasongan mempunyai nilai kuat tekan bebas sebesar 0.2081 kg/cm^2 berdasarkan diskripsi konsistensi lempung menurut Terzaghi dan Peck tingkat konsistensi lempung Kasongan sangat lunak.
4. Untuk stabilisasi lempung Kasongan dengan campuran semen tanpa geosta diperoleh nilai kuat tekan bebas sebesar 0.8122 kg/cm^2 pada kadar semen 8 % (berdasarkan berat kering tanah dan w_{opt}).

5. Stabilisasi tanah lempung Kasongan dengan campuran tanah (100 %) semen (8 %) geosta (1 %, 1.25 %, dan 1.5 %) tanpa pemeraman meningkatkan daya dukung tanah sebesar 10.1621 kali ; 11.5278 kali dan 12,8634 kali dari tanah terganggu.

6. 2. Saran-saran

1. Dalam pelaksanaan penelitian dan percobaan yang dilakukan di laboratorium diperlukan ketelitian dalam memperkirakan kadar air yang dibutuhkan, karena akan sangat berpengaruh terhadap penelitian.
2. Penelitian dapat dilanjutkan untuk kadar semen 5 % dan 10 %. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh bertambahnya semen terhadap kemampuan daya dukung tanah dengan tidak mengubah kadar Geosta.
3. Pada pelaksanaan percobaan uji kuat tekan bebas dan uji kuat geser langsung tanah lempung sebaiknya variasi kadar air lebih dari satu atau sesuai dengan variasi kadar air untuk uji standart proctor.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bowles, J.E., Engineering Properties of Soils and Their Measurements, New York, 1970.
2. Das, B.M., (alih bahasa Noor Endah Mochtar dan Indra Surya B. Mochtar) Mekanika Tanah(Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis), Erlangga Press, Jakarta, 1994.
3. Dunn, I.S., (alih bahasa Achmad Toekiman) Dasar-dasar Analisis Geoteknik, IKIP Semarang Press, Semarang, 1992.
4. Ingles, O.G., and Metcalf , J.B., Soil Stabilization, Butterworths, Sydney-Melbourn-Auckland, 1972
5. Lemanza.W. dkk, Stabilisasi Tanah Kohesif Berplastisitas Tinggi dengan Kapur, Semen dan Geosta, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jakarta, 1994.
6. Tjahyati H., Stabilisasi Tanah dengan Semen dan Geosta, Puslitbang PU, Bandung, 1994.
7. Wesley, L.D., Mekanika Tanah, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1977.
8. -----, Perbaikan Tanah Dengan Geosta, PT Geostar Mega Pascal, Jakarta, 1994

LAMPIRAN



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KADAR AIR TANAH
 PB - 0117 - 76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 08/10/1997

No	Percobaan		1	2
1	Berat cawan susut	W1 gr	21.65	21.9
2	Berat cawan + tanah basah	W2 gr	28.7	41.6
3	Berat cawan + tanah kering	W3 gr	28.2	40.5
4	Berat Air	W2-W3 gr	0.5	1.1
5	Berat tanah kering	W3-W1 gr	6.55	18.6
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$		7.6336	5.9140
7	Kadar Air Tanah rata-rata	w_t	6.7738	

No	Percobaan		3	4
1	Berat cawan susut	W1 gr	21.75	22.03
2	Berat cawan + tanah basah	W2 gr	40	42.9
3	Berat cawan + tanah kering	W3 gr	38.8	41.25
4	Berat Air	W2-W3 gr	1.2	1.65
5	Berat tanah kering	W3-W1 gr	17.05	19.22
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$		7.0381	8.5848
7	Kadar Air Tanah rata-rata	w_t	7.8115	

No	Percobaan		5	6
1	Berat cawan susut	W1 gr	21.88	21.95
2	Berat cawan + tanah basah	W2 gr	45.9	48.4
3	Berat cawan + tanah kering	W3 gr	44.05	46.35
4	Berat Air	W2-W3 gr	1.85	2.05
5	Berat tanah kering	W3-W1 gr	22.17	24.4
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$		8.3446	8.4016
7	Kadar Air Tanah rata-rata	w_t	8.3731	

No	Percobaan		7	8
1	Berat cawan susut	W1 gr	21.8	21.35
2	Berat cawan + tanah basah	W2 gr	49.1	52
3	Berat cawan + tanah kering	W3 gr	47.05	49.7
4	Berat Air	W2-W3 gr	2.05	2.3
5	Berat tanah kering	W3-W1 gr	25.25	28.35
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$		8.1188	8.1129
7	Kadar Air Tanah rata-rata	w_t	8.1158	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KADAR AIR TANAH
 PB - 0117 - 76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 08/10/1997

No	Percobaan	9	10
1	Berat cawan susut W1 gr	21	21.51
2	Berat cawan + tanah basah W2 gr	54.2	49.6
3	Berat cawan + tanah kering W3 gr	51.8	47.4
4	Berat Air W2-W3 gr	2.4	2.2
5	Berat tanah kering W3-W1 gr	30.8	25.89
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$	7.7922	8.4975
7	Kadar Air Tanah rata-rata w_t	8.1448	

No	Percobaan	11	12
1	Berat cawan susut W1 gr	22.35	21.75
2	Berat cawan + tanah basah W2 gr	59.65	50.1
3	Berat cawan + tanah kering W3 gr	56.7	47.95
4	Berat Air W2-W3 gr	2.95	2.15
5	Berat tanah kering W3-W1 gr	34.35	26.2
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$	8.5891	8.2061
7	Kadar Air Tanah rata-rata w_t	8.3971	

No	Percobaan	13	14
1	Berat cawan susut W1 gr	22.2	21.6
2	Berat cawan + tanah basah W2 gr	54.2	50.5
3	Berat cawan + tanah kering W3 gr	51.7	48.3
4	Berat Air W2-W3 gr	2.5	2.2
5	Berat tanah kering W3-W1 gr	29.5	26.7
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$	8.4746	8.2397
7	Kadar Air Tanah rata-rata w_t	8.3571	

No	Percobaan	15	16
1	Berat cawan susut W1 gr	21.95	21.65
2	Berat cawan + tanah basah W2 gr	53.45	52
3	Berat cawan + tanah kering W3 gr	51.15	49.75
4	Berat Air W2-W3 gr	2.3	2.25
5	Berat tanah kering W3-W1 gr	29.2	28.1
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$	7.8767	8.0071
7	Kadar Air Tanah rata-rata w_t	7.9419	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KADAR AIR TANAH
 PB - 0117 - 76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 08/10/1997

No	Percobaan	17	18
1	Berat cawan susut W1 gr	22.05	22.25
2	Berat cawan + tanah basah W2 gr	53.9	51.6
3	Berat cawan + tanah kering W3 gr	51.5	49.3
4	Berat Air W2-W3 gr	2.4	2.3
5	Berat tanah kering W3-W1 gr	29.45	27.05
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$	8.1494	8.5028
7	Kadar Air Tanah rata-rata w_t	8.3261	

No	Percobaan	19	20
1	Berat cawan susut W1 gr	21	14.25
2	Berat cawan + tanah basah W2 gr	54.2	37.2
3	Berat cawan + tanah kering W3 gr	51.8	35.4
4	Berat Air W2-W3 gr	2.4	1.8
5	Berat tanah kering W3-W1 gr	30.8	21.15
6	Kadar air $w = (W2 - W3 / W3 - W1) \times 100 \%$	7.7922	8.5106
7	Kadar Air Tanah rata-rata w_t	8.1514	



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AIR TANAH

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 10/10/1997
 Mix Desain : Undisturb Soil

No	Percobaan		I	II	III
1	Diameter ring	D cm	6.3	6.4	6.4
2	Tinggi ring	T cm	2.35	2.39	2.4
3	Volume ring	V cm ³	73.22	76.847	77.168
4	Berat ring	W1 gr	65.9	69.15	70.51
5	Berat ring + tanah	W2 gr	203.6	207.45	208.3
6	Berat Tanah	W2-W1 gr	137.7	138.3	137.79
7	Berat volume Tanah	$\gamma_b = (W2 - W1) / V$ gr/cm ³	1.8806	1.7987	1.7856
8	Berat volume tanah rata-rata	γ_{rt} gr/cm ³	1.8220		



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME TANAH

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 10/10/1987
 Mix Desain : Disturb Soil

No	Percobaan		I	II	III
1	Diameter ring	D cm	6.3	6.4	6.4
2	Tinggi ring	T cm	2.35	2.39	2.4
3	Volume ring	V cm ³	73.22	76.847	77.168
4	Berat ring	W1 gr	65.9	69.15	70.51
5	Berat ring + tanah	W2 gr	192.5	195.6	192.6
6	Berat Tanah	W2-W1 gr	126.6	126.45	122.09
7	Berat volume Tanah	$\gamma_b = (W2 - W1) / V$ gr/cm ³	1.729	1.645	1.582
8	Berat volume tanah rata-rata	γ_n gr/cm ³	1.652		



LABORATORIUM MEKANIK TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME TANAH

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 11/10/1997
 Mix Desain : Tanah + Semen

No	Percobaan		I	II	III
1	Diameter ring	D cm	6.3	6.4	6.4
2	Tinggi ring	T cm	2.35	2.39	2.4
3	Volume ring	V cm ³	73.22	76.847	77.168
4	Berat ring	W1 gr	65.9	69.15	70.51
5	Berat ring + tanah	W2 gr	194.3	199.3	199.4
6	Berat Tanah	W2-W1 gr	128.4	130.15	128.89
7	Berat volume Tanah	$\gamma_b = (W2 - W1) / V$ gr/cm ³	1.7536	1.6936	1.6703
8	Berat volume tanah rata-rata	γ_{rt} gr/cm ³	1.7058		



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME TANAH

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 13/10/1997
 Mix Desain : Tanah + Semen + Geosta 1%

No	Percobaan		I	II	III
1	Diameter ring	D cm	6.3	6.4	6.4
2	Tinggi ring	T cm	2.35	2.39	2.4
3	Volume ring	V cm ³	73.22	76.847	77.168
4	Berat ring	W1 gr	65.9	69.15	70.51
5	Berat ring + tanah	W2 gr	191.5	193.9	197.9
6	Berat Tanah	W2-W1 gr	125.6	124.75	127.39
7	Berat volume Tanah	$\gamma_b = (W2 - W1) / V$ gr/cm ³	1.7154	1.6234	1.6508
8	Berat volume tanah rata-rata	γ_n gr/cm ³	1.6632		



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME TANAH

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 14/10/1997
 Mix Desain : Tanah + Semen + Geosta 1.25%

No	Percobaan		I	II	III
1	Diameter ring	D cm	6.3	6.4	6.4
2	Tinggi ring	T cm	2.35	2.39	2.4
3	Volume ring	V cm ³	73.22	76.847	77.168
4	Berat ring	W1 gr	65.9	69.15	70.51
5	Berat ring + tanah	W2 gr	202.6	208.75	205.75
6	Berat Tanah	W2-W1 gr	136.7	139.6	135.24
7	Berat volume Tanah	$\gamma_b = (W2 - W1) / V$ gr/cm ³	1.8670	1.8166	1.7525
8	Berat volume tanah rata-rata	γ_{rt} gr/cm ³	1.8120		



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME TANAH

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 15/10/1997
 Mix Desain : Tanah + Semen + Geosta 1.5%

No	Percobaan		I	II	III
1	Diameter ring	D cm	6.3	6.4	6.4
2	Tinggi ring	T cm	2.35	2.39	2.4
3	Volume ring	V cm ³	73.22	76.847	77.168
4	Berat ring	W1 gr	65.9	69.15	70.51
5	Berat ring + tanah	W2 gr	204.31	205.1	211.6
6	Berat Tanah	W2-W1 gr	138.41	135.95	141.09
7	Berat volume Tanah	$\gamma_b = (W2 - W1) / V$ gr/cm ³	1.8903	1.7691	1.8283
8	Berat volume tanah rata-rata	γ_{rt} gr/cm ³	1.8293		



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS TANAH
PB - 0108 - 76**

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan Bantul, D.I.Yogyakarta
Tanggal : 7-10-1997
Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain

No	Percobaan		I	II	III
1	Berat picnometer kosong	W1 gr	20.1	32.3	21.9
2	Berat picnometer + Tanah kering	W2 gr	48.95	48.25	49.1
3	Berat picno + Tanah + Air	W3 gr	95.55	91.65	96.7
4	Berat picno + Air	W4 gr	78.5	81.5	79.95
5	Temperatur	t °C	25	25	25.5
6	Berat Tanah	W1 = W2 - W1 gr	26.85	15.95	27.2
7	A = W1 + W4		105.35	97.45	107.15
8	Isi Tanah	A - W3	9.8	5.8	10.45
9	Berat Jenis Tanah	$\gamma_s = W1/(A - W3)$	2.74	2.75	2.6
10	Isi Tanah pada 27,5 °C = γ_s (B _j air 10 / B _j Air 27,50)		2.742	2.751	2.6014
11	Berat Jenis Tanah rata-rata		2.6981		



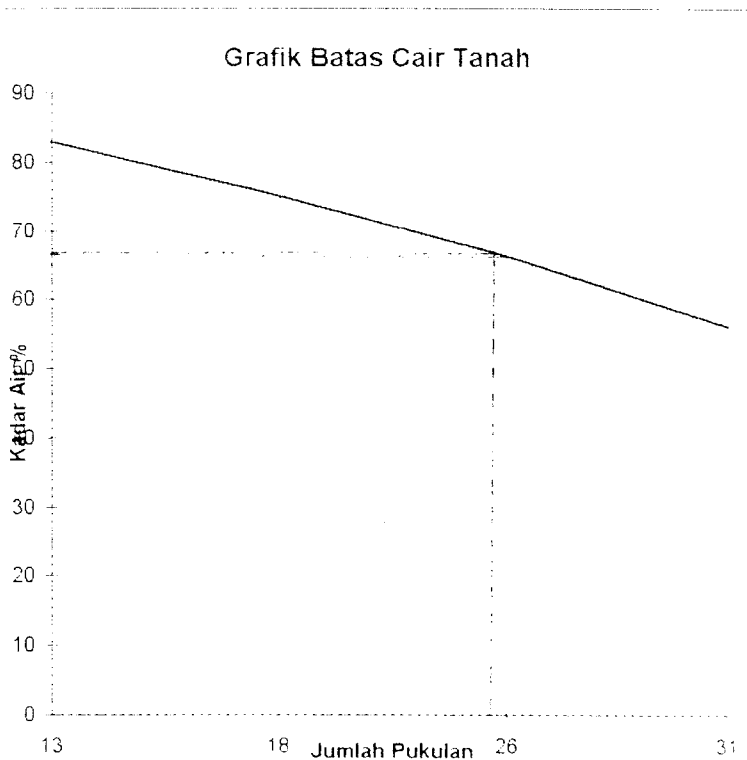
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

**PEMERIKSAAN BATAS CAIR TANAH
PB-0109-76/ PB-0110-76**

Proyek : Tugas akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul D.I.Yogyakarta
Tanggal : 7/7/1997
Dikerjakan R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain

No	Percobaan	I		II		III		IV		Batas Plastis		
1	Banyaknya ketukan			13	13	18	18	26	26	31	31	
2	Berat cawan timbang : W1	22.08	21.85	21.95	22.73	21.9	22.8	21.9	21.55	21.7	21.58	
3	Berat cawan + tanah basah : W2	31.07	29.72	30.12	29.5	30.02	31	31.71	28.67	43.45	46.85	
4	Berat cawan + tanah kering : W3	27.05	26.2	26.75	26.41	26.8	27.5	28.5	25.8	36.75	39.3	
5	Berat Air : W2-W3	4.02	3.52	3.37	3.09	3.22	3.5	3.21	2.87	6.7	7.55	
6	Berat tanah kering : W3-W1	4.97	4.35	4.8	3.68	4.9	4.7	6.6	4.25	15.05	17.72	
7	Kadar air : W %	80.8853	80.92	70.208	83.967	65.714	74.468	48.636	67.529	44.518	42.607	
8	Kadar air tanah rata-rata : W % _{rata}	80.90		77.09		70.09		58.08		43.56		



LL	PL	IP
67.14%	43.57%	23.57%



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS TANAH BELUM DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain

Tanggal : 07/10/1997

a.

1	No. Percobaan		I	II
2	Berat cawan susut	W1 gram	37.18	57.90
3	Berat cawan + Tanah Basah	W2 gram	62.05	80.3
4	Berat cawan + Tanah Kering	W3 gram	52.2	71.5
5	Berat Air	A = W2 - W3 gram	9.85	8.8
6	Berat Tanah Kering	Wo = W3 - W1 gram	15.02	13.6
7	Kadar air	w = (A / Wo) x 100%	65.5792	64.7059

b. Volume tanah basah = Volume cawan susut

1	Diameter cawan susut	D	cm	4.13	4.28
2	Tinggi cawan susut	t	cm	1.19	1
3	Volume cawan susut	V	cm ³	15.9417	14.3872

c. Volume tanah kering

1	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W4 gr	179.1	163.1
2	Berat gelas ukur	W5 gr	33.5	33.5
3	Berat air raksa	W4 - W5 gr	145.6	129.6
4	Volume tanah kering	Vo = (W4 - W5) / 13.6	10.705	9.529

d.

1	Berat susut tanah SL = (W - (V-Vo/Wo) x 100 %	30.71	28.98
2	Angka Susut SR = Wo/Vo	1.403	1.427
3	Susut Volumetrik VS = (W - SL) x SR	48.922	50.9867
4	Susut Linear LS = 100 x (1 - (100/VS + 100) ^{1/3})	12.43	12.83
5	Berat Jenis Tanah Gs = 1:(1/SR-SL/100)	2.465	2.433



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN BATAS SUSUT TANAH
BERAT JENIS SUDAH DIKETAHUI

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain

Tanggal : 07/10/1997

1	No. Percobaan		I	II
2	Berat cawan susut	W1 gram	37.18	57.90
3	Berat cawan + Tanah Basah	W2 gram	62.05	80.3
4	Berat cawan + Tanah Kering	W3 gram	52.2	71.5
5	Berat Tanah Kering	W3 - W1 gram	15.02	13.6
6	Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur	W4 gr	179.1	163.1
7	Berat gelas ukur	W5 gr	33.5	33.5
8	Berat air raksa	W4 - W5 gr	145.6	129.6
9	Volume tanah kering	$V_0 = (W4 - W5) / 13.6$	10.705	9.529
10	Berat susut tanah SL = $(v_0 / W_0 - 1/G) \times 100 \%$		30.71	28.98



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

DISTRIBUSI PEMBAGIAN BUTIR TANAH
PB - 0107 - 76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 07/10/1997

Berat Tanah Kering (W) : 60 gr $K_z = (a / W) \times 100 = 1.8506$
 Berat Jenis Tanah (G) : 2.6981 $P = K_z \times R$
 Koreksi Hidro 152 H (a) : 0.99038 *) Dari daftar berdasarkan R
 Kadar reagen Na2Si3 : 1000 **) Dibaca daftar harga K berdasarkan t dan G
 Koreksi minkus hidrometer (m) : 1

ANALISA HIDROMETER

Waktu T ment	Pembacaan Hidrometer Suspensi R1	Pembacaan Hidrometer cairan R2	Temperatur t	Pembacaan Hidrometer terkoreksi R = R1 + m	*Kedalaman L cm	**Konstanta K	Diameter Butiran $D = K(L/T)^{1/2}$	Pembacaan Hidrometer terkoreksi mm	Persen Berat Lebih kecil P %
2	41	-2	27	42	9.4	0.0124076	0.0269	43	70.4758
5	38	-2	28	39	9.9	0.0123038	0.0173	40	66.024
30	33	-2	27	34	10.7	0.0124076	0.00741	35	57.771
60	31	-2	27	32	11.1	0.0124076	0.005337	33	54.4698
250	27	-2	29	28	11.7	0.0121076	0.002619	29	47.8674
1440	25	-2	26	26	12.2	0.0125076	0.001151	27	44.5662

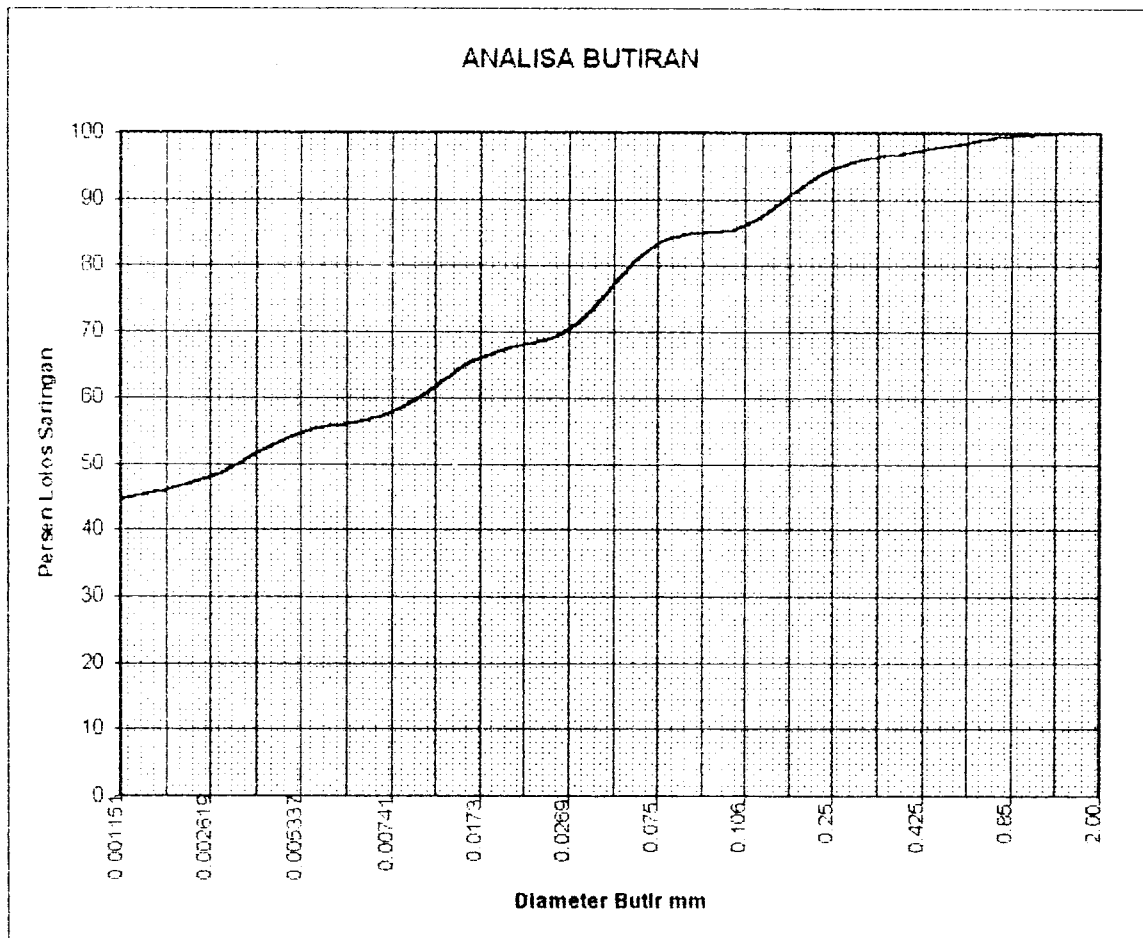
ANALISA SARINGAN

No Sari	Diameter mm	Berat Tahanan gr	Berat Lolos gr	Persen berat lebih kecil $P = (e/W) \times 100$	d2 s/d d0 Hasil saringan
10	2.00	$d^1 = 0$	$e^1 = 60$	100%	60
20	0.85	$d^2 = 0.25$	$e^2 = 59.75$	99.58%	59.75
40	0.425	$d^3 = 1.3$	$e^3 = 58.45$	97.42%	58.45
60	0.25	$d^4 = 1.7$	$e^4 = 56.75$	94.58%	56.75
140	0.106	$d^5 = 5.1$	$e^5 = 51.65$	86.08%	51.65
200	0.075	$d^6 = 1.7$	$e^6 = 49.95$	83.25%	49.95
JUMLAH		10.05	336.55	560.91%	336.55



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

DISTRIBUSI PEMBAGIAN BUTIR TANAH
PB - 0107 - 76



Lempung	Lumpur	Pasir
---------	--------	-------



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PERCOBAAN PEMADATAN TANAH

PB-0111-76/ PB-0112-76

Proyek : Tugas akhir
 Material : Disturb Soil
 Lokasi : Kasongan, Bantul D.I.Yogyakarta
 Tanggal : 9/10/1997
 Dikerjakan : R. Eka Nugraha Aji & Zulkarnain
 Jenis Pemadatan : Standart Proctor

Data Alat Mold

Diameter : 10.18 Cm
 Tinggi : 11.59 Cm
 Volume : 944.939 Cm³
 Berat : 1755 gr
 Berat Jenis Tanah (G) : 2.6981

PENUMBUK

Diameter : 5 Cm
 Tinggi Jatuh : 30.48 Cm
 Jml Lapis : 3
 Berat : 2000 gr
 Jml Tumbuk tiap lap : 25

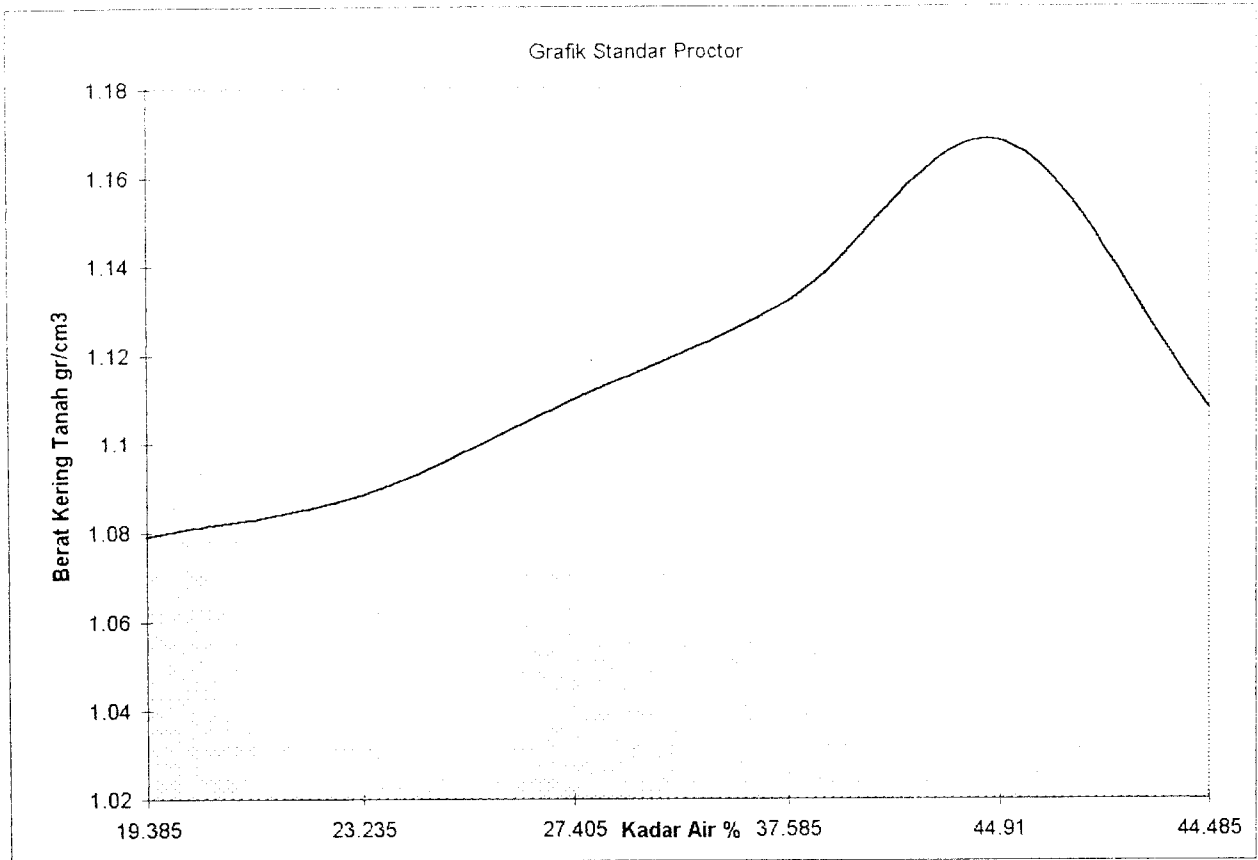
No Percobaan	I	II	III	IV	V	VI
Berat Tanah Basah gr	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar Air mula-mula %	8.57	8.57	8.57	8.57	8.57	8.57
Penambahan air %	10	15	20	27.5	32.5	35.25
Penambahan air cc	200	300	400	550	650	750

Berat Isi :

Berat Tanah + Mold gr	2975	3021	3033	3085	3355	3320
Berat Tanah W gr	1216	1262	1278	1330	1600	1565
Berat Volume Tanah Basah $\gamma_b = W / V$ gr/cc	1.289	1.3377	1.352	1.487	1.6931	1.6561
Berat Volume Tanah Kering $\gamma_d = \gamma_b / (1+w)$ gr/cc	1.079	1.0685	1.0611	1.08	1.168	1.1078
ZAV = $(\gamma_w G) / (1 + w G)$	1.768	1.6573	1.5511	1.34	1.2199	1.1554

Kadar Air :

Berat Cawan + Tanah Basah W1	31.75	33.39	33.5	33.7	36.3	37.35	37.05	46.5	40.83	48.29	46.93	38.96
Berat Cawan + Tanah Kering W2	30.3	31.36	31.3	31.5	33.2	33.93	32.85	39.95	34.85	40.29	38.4	33.5
Berat Cawan W3	22.05	21.95	22.08	21.77	21.98	21.35	22.22	21.58	21.85	22.05	21.77	22.05
Kadar Air $W = (W1 - W2 / W2 - W3) \times 100 \%$	17.57	21.23	23.86	22.61	27.63	27.18	39.51	35.66	45.96	43.86	51.29	37.68
	19.385	23.235	27.405	37.585	44.91	44.485						



OMC	=	44.91 %
MDD	=	1.168 gr/Cm ³



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

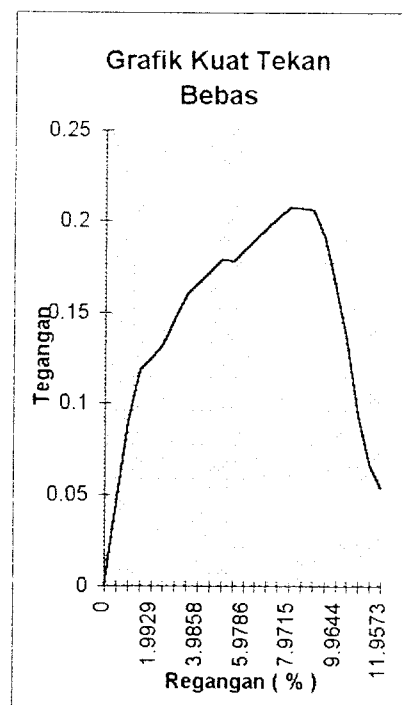
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka N. Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 10/10/1997
 Mix Desain : Tanah Takterganggu (100 %)

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 6.85 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 14.05 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 36.8528 cm²
 Volume Contoh Tanah : 517.783 cm³
 Berat Contoh Tanah : 875 gr
 Berat Volume Tanah : 1.6898 gr/cc

Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan P/A Kg/cm ²
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao)/(5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	70	0.0700	0.0050	0.9950	37.0373	3.0	1.6667	0.0450
60	140	0.1400	0.0100	0.9900	37.2237	6.0	3.3333	0.0895
90	210	0.2100	0.0149	0.9851	37.4120	8.0	4.4444	0.1188
120	280	0.2800	0.0199	0.9801	37.6022	8.5	4.7222	0.1256
150	350	0.3500	0.0249	0.9751	37.7943	9.0	5.0000	0.1323
180	420	0.4200	0.0299	0.9701	37.9884	10.0	5.5556	0.1462
210	490	0.4900	0.0349	0.9651	38.1845	11.0	6.1111	0.1600
240	560	0.5600	0.0399	0.9601	38.3826	11.5	6.3889	0.1665
270	630	0.6300	0.0448	0.9552	38.5828	12.0	6.6667	0.1728
300	700	0.7000	0.0498	0.9502	38.7852	12.5	6.9445	0.1790
330	770	0.7700	0.0548	0.9452	38.9896	12.5	6.9445	0.1781
360	840	0.8400	0.0598	0.9402	39.1962	13.0	7.2222	0.1843
390	910	0.9100	0.0648	0.9352	39.4050	13.5	7.5000	0.1903
420	980	0.9800	0.0698	0.9302	39.6161	14.0	7.7778	0.1963
450	1050	1.0500	0.0747	0.9253	39.8294	14.5	8.0556	0.2023
480	1120	1.1200	0.0797	0.9203	40.0450	15.0	8.3333	0.2081
510	1190	1.1900	0.0847	0.9153	40.2630	15.0	8.3333	0.2070
540	1260	1.2600	0.0897	0.9103	40.4833	15.0	8.3333	0.2058
570	1330	1.3300	0.0947	0.9053	40.7061	14.0	7.7778	0.1911
600	1400	1.4000	0.0996	0.9004	40.9314	12.0	6.6667	0.1629
630	1470	1.4700	0.1046	0.8954	41.1591	10.0	5.5556	0.1350
660	1540	1.5400	0.1096	0.8904	41.3894	7.0	3.8889	0.0940
690	1610	1.6100	0.1146	0.8854	41.6223	5.0	2.7778	0.0667
720	1680	1.6800	0.1196	0.8804	41.8579	4.0	2.2222	0.0531



$\alpha = 55^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 20^\circ$
 $q_u = 0.2081 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \tan \alpha = 0.0728 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

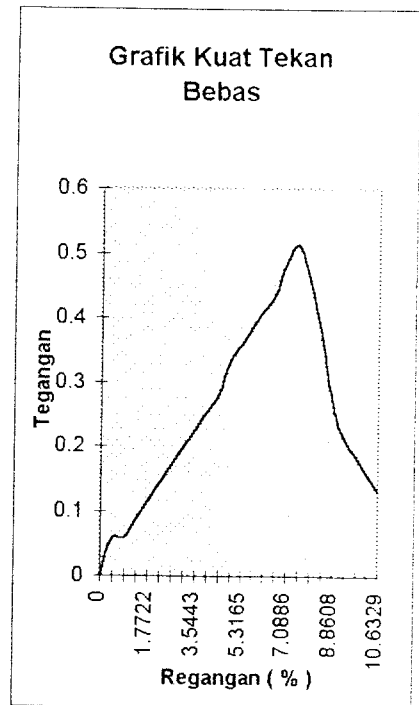
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 10/10/1997
 Mix Desain : Tanah Terganggu (100 %) a

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.48 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.9 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.511 cm²
 Volume Contoh Tanah : 75.140 cm³
 Berat Contoh Tanah : 140.2 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8658 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan Kg/cm ²
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.5533	1.0	0.5556	0.0582
60	70	0.0700	0.0089	0.9911	9.5960	1.0	0.5556	0.0579
90	105	0.1050	0.0133	0.9867	9.6391	1.5	0.8333	0.0865
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.6826	2.0	1.1111	0.1148
150	175	0.1750	0.0222	0.9778	9.7265	2.5	1.3889	0.1428
180	210	0.2100	0.0266	0.9734	9.7707	3.0	1.6667	0.1706
210	245	0.2450	0.0310	0.9690	9.8154	3.5	1.9444	0.1981
240	280	0.2800	0.0354	0.9646	9.8605	4.0	2.2222	0.2254
270	315	0.3150	0.0399	0.9601	9.9060	4.5	2.5000	0.2524
300	350	0.3500	0.0443	0.9557	9.9519	5.0	2.7778	0.2791
330	385	0.3850	0.0487	0.9513	9.9983	6.0	3.3333	0.3334
360	420	0.4200	0.0532	0.9468	10.0450	6.5	3.6111	0.3595
390	455	0.4550	0.0576	0.9424	10.0923	7.0	3.8889	0.3853
420	490	0.4900	0.0620	0.9380	10.1399	7.5	4.1667	0.4109
450	525	0.5250	0.0665	0.9335	10.1881	8.0	4.4444	0.4362
480	560	0.5600	0.0709	0.9291	10.2366	9.0	5.0000	0.4884
510	595	0.5950	0.0753	0.9247	10.2857	9.5	5.2778	0.5131
540	630	0.6300	0.0797	0.9203	10.3352	8.5	4.7222	0.4569
570	665	0.6650	0.0842	0.9158	10.3852	7.0	3.8889	0.3745
600	700	0.7000	0.0886	0.9114	10.4357	5.0	2.7778	0.2662
630	735	0.7350	0.0930	0.9070	10.4867	4.0	2.2222	0.2119
660	770	0.7700	0.0975	0.9025	10.5381	3.5	1.9444	0.1845
690	805	0.8050	0.1019	0.8981	10.5901	3.0	1.6667	0.1574
720	840	0.8400	0.1063	0.8937	10.6426	2.5	1.3889	0.1305



$\alpha = 56^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 22^\circ$
 $q_u = 0.5131 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 0.1730 \text{ Kg/Cm}$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

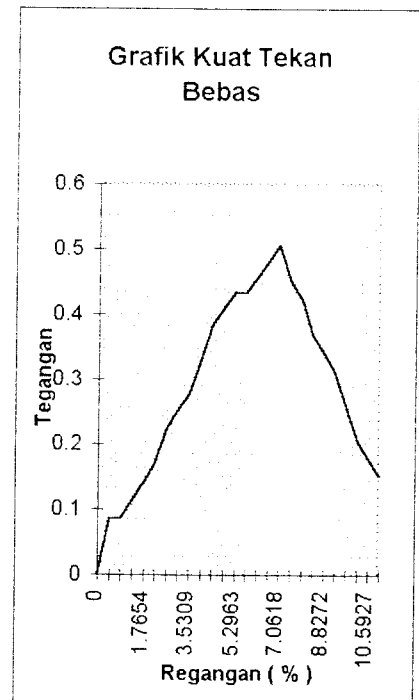
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 10/10/1997
 Mix Desain : Tanah Terganggu (100 %) b

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76,732 cm³
 Berat Contoh Tanah : 141.3 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8414 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	1.5	0.8333	0.0857
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	1.5	0.8333	0.0854
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	2.0	1.1111	0.1133
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	2.5	1.3889	0.1410
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	3.0	1.6667	0.1684
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	4.0	2.2222	0.2236
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	4.5	2.5000	0.2504
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	5.0	2.7778	0.2769
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	6.0	3.3333	0.3308
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	7.0	3.8889	0.3842
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	7.5	4.1667	0.4097
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	8.0	4.4444	0.4350
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	8.0	4.4444	0.4330
420	490	0.4900	0.0618	0.9382	10.3134	8.5	4.7222	0.4579
450	525	0.5250	0.0662	0.9338	10.3621	9.0	5.0000	0.4825
480	560	0.5600	0.0706	0.9294	10.4113	9.5	5.2778	0.5069
510	595	0.5950	0.0750	0.9250	10.4610	8.5	4.7222	0.4514
540	630	0.6300	0.0794	0.9206	10.5112	8.0	4.4444	0.4228
570	665	0.6650	0.0839	0.9161	10.5618	7.0	3.8889	0.3682
600	700	0.7000	0.0883	0.9117	10.6129	6.5	3.6111	0.3403
630	735	0.7350	0.0927	0.9073	10.6646	6.0	3.3333	0.3126
660	770	0.7700	0.0971	0.9029	10.7167	5.0	2.7778	0.2592
690	805	0.8050	0.1015	0.8985	10.7693	4.0	2.2222	0.2063
720	840	0.8400	0.1059	0.8941	10.8225	3.5	1.9444	0.1797
750	875	0.8750	0.1103	0.8897	10.8762	3.0	1.6667	0.1532



$$\alpha = 57.5^\circ$$

$$\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 25^\circ$$

$$q_u = 0.5069 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 0.1615 \text{ Kg/Cm}^2$$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED COMPRESSION TEST)

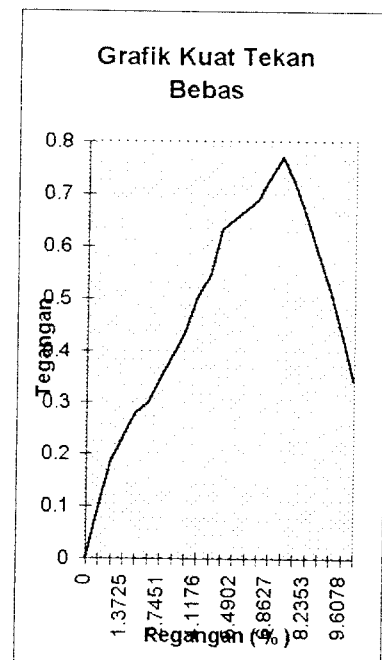
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
Tanggal : 11/10/1997
Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) a

Parameter Tanah :

Berat Volume : 139,6 gr
Diameter Contoh Tanah : 3,86 cm
Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,65 cm
Luas mula-mula (Ao) : 11,696 cm²
Volume Contoh Tanah : 89,475 cm³
Berat Contoh Tanah : 153,2 gr
Berat Volume Tanah : 1.7122 gr/cc Kalibrasi :0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan P/A Kg/cm ²
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10 ⁻³	$\Delta L/Lo$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0046	0.9954	11.7498	2.0	1.1111	0.0946
60	70	0.0700	0.0092	0.9908	11.8040	4.0	2.2222	0.1883
90	105	0.1050	0.0137	0.9863	11.8588	5.0	2.7778	0.2342
120	140	0.1400	0.0183	0.9817	11.9140	6.0	3.3333	0.2798
150	175	0.1750	0.0229	0.9771	11.9698	6.5	3.6111	0.3017
180	210	0.2100	0.0275	0.9725	12.0261	7.5	4.1667	0.3465
210	245	0.2450	0.0320	0.9680	12.0830	8.5	4.7222	0.3908
240	280	0.2800	0.0366	0.9634	12.1404	9.5	5.2778	0.4347
270	315	0.3150	0.0412	0.9588	12.1983	11.0	6.1111	0.5010
300	350	0.3500	0.0458	0.9542	12.2568	12.0	6.6667	0.5439
330	385	0.3850	0.0503	0.9497	12.3158	14.0	7.7778	0.6315
360	420	0.4200	0.0549	0.9451	12.3754	14.5	8.0556	0.6509
390	455	0.4550	0.0595	0.9405	12.4356	15.0	8.3333	0.6701
420	490	0.4900	0.0641	0.9359	12.4964	15.5	8.6111	0.6891
450	525	0.5250	0.0686	0.9314	12.5578	16.5	9.1667	0.7300
480	560	0.5600	0.0732	0.9268	12.6198	17.5	9.7222	0.7704
510	595	0.5950	0.0778	0.9222	12.6824	16.5	9.1667	0.7228
540	630	0.6300	0.0824	0.9176	12.7456	15.0	8.3333	0.6538
570	665	0.6650	0.0869	0.9131	12.8095	13.5	7.5000	0.5855
600	700	0.7000	0.0915	0.9085	12.8740	12.0	6.6667	0.5178
630	735	0.7350	0.0961	0.9039	12.9392	10.0	5.5556	0.4294
660	770	0.7700	0.1007	0.8993	13.0050	8.0	4.4444	0.3417
690	805	0.8050	0.1052	0.8948	13.0715	7.0	3.8889	0.2975
720	840	0.8400	0.1098	0.8902	13.1387	5.5	3.0556	0.2326
750	875	0.8750	0.1144	0.8856	13.2066	5.0	2.7778	0.2103
780	910	0.9100	0.1190	0.8810	13.2751	4.0	2.2222	0.1674

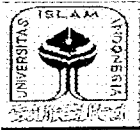


$$\alpha = 63^{\circ}$$

$$\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 36^{\circ}$$

$$q_u = 0.7704 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 0.2530 \text{ Kg/Cm}^2$$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

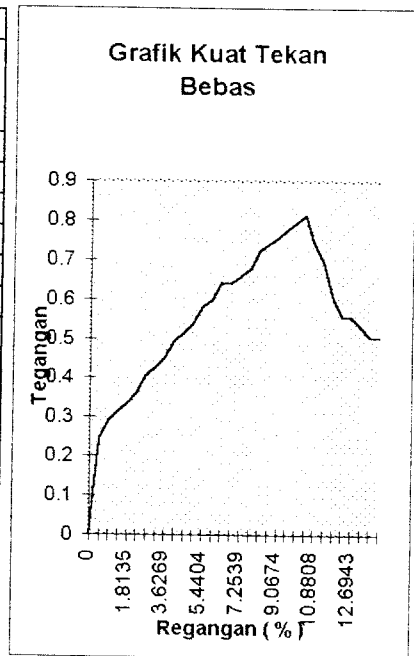
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 11/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) b

Parameter Tanah :

Berat Volume : 139,6 gr
 Diameter Contoh Tanah : 3,8 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,72 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 11,335 cm²
 Volume Contoh Tanah : 87,51 cm³
 Berat Contoh Tanah : 152,9 gr
 Berat Volume Tanah : 1.7472 gr/cc
 Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0045	0.9955	11.3866	5.0	2.7778	0.2440
60	70	0.0700	0.0091	0.9909	11.4387	6.0	3.3333	0.2914
90	105	0.1050	0.0136	0.9864	11.4913	6.5	3.6111	0.3142
120	140	0.1400	0.0181	0.9819	11.5444	7.0	3.8889	0.3369
150	175	0.1750	0.0227	0.9773	11.5979	7.5	4.1667	0.3593
180	210	0.2100	0.0272	0.9728	11.6520	8.5	4.7222	0.4053
210	245	0.2450	0.0317	0.9683	11.7065	9.0	5.0000	0.4271
240	280	0.2800	0.0363	0.9637	11.7616	9.5	5.2778	0.4487
270	315	0.3150	0.0408	0.9592	11.8172	10.5	5.8333	0.4936
300	350	0.3500	0.0453	0.9547	11.8733	11.0	6.1111	0.5147
330	385	0.3850	0.0499	0.9501	11.9300	11.5	6.3889	0.5355
360	420	0.4200	0.0544	0.9456	11.9872	12.5	6.9445	0.5793
390	455	0.4550	0.0589	0.9411	12.0449	13.0	7.2222	0.5996
420	490	0.4900	0.0635	0.9365	12.1032	14.0	7.7778	0.6426
450	525	0.5250	0.0680	0.9320	12.1621	14.0	7.7778	0.6395
480	560	0.5600	0.0725	0.9275	12.2215	14.5	8.0556	0.6591
510	595	0.5950	0.0771	0.9229	12.2816	15.0	8.3333	0.6785
540	630	0.6300	0.0816	0.9184	12.3422	16.0	8.8889	0.7202
570	665	0.6650	0.0861	0.9139	12.4034	16.5	9.1667	0.7390
600	700	0.7000	0.0907	0.9093	12.4653	17.0	9.4445	0.7577
630	735	0.7350	0.0952	0.9048	12.5277	17.5	9.7222	0.7761
660	770	0.7700	0.0997	0.9003	12.5908	18.0	10.0000	0.7942
690	805	0.8050	0.1043	0.8957	12.6545	18.5	10.2778	0.8122
720	840	0.8400	0.1088	0.8912	12.7189	17.0	9.4445	0.7426
750	875	0.8750	0.1133	0.8867	12.7840	16.0	8.8889	0.6953
780	910	0.9100	0.1179	0.8821	12.8497	14.0	7.7778	0.6053
810	945	0.9450	0.1224	0.8776	12.9160	13.0	7.2222	0.5592
840	980	0.9800	0.1269	0.8731	12.9831	13.0	7.2222	0.5563
870	1015	1.0150	0.1315	0.8685	13.0509	12.5	6.9445	0.5321



$\alpha = 66^{\circ}$
 $\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 42^{\circ}$
 $q_u = 0.8122 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 0.2406 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

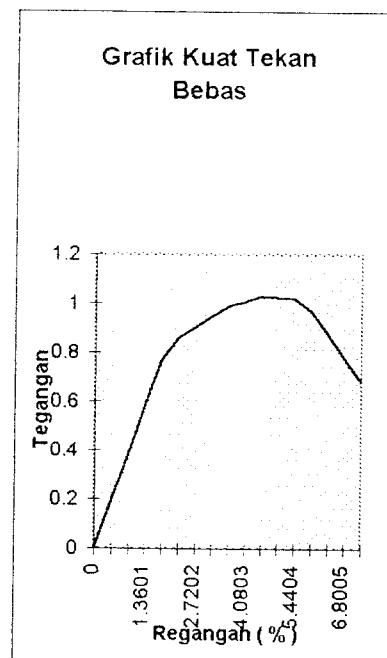
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 14/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) b + pemeraman 3 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : 139,6 gr
 Diameter Contoh Tanah : 3,8 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,72 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 11,335 cm²
 Volume Contoh Tanah : 87,51 cm³
 Berat Contoh Tanah : 140,7 gr
 Berat Volume Tanah : 1.6078 gr/cc Kalibrasi :0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0045	0.9955	11.3866	4.0	2.2222	0.1952
60	70	0.0700	0.0091	0.9909	11.4387	8.0	4.4444	0.3885
90	105	0.1050	0.0136	0.9864	11.4913	12.0	6.6667	0.5801
120	140	0.1400	0.0181	0.9819	11.5444	16.0	8.8889	0.7700
150	175	0.1750	0.0227	0.9773	11.5979	18.0	10.0000	0.8622
180	210	0.2100	0.0272	0.9728	11.6520	19.0	10.5556	0.9059
210	245	0.2450	0.0317	0.9683	11.7065	20.0	11.1111	0.9491
240	280	0.2800	0.0363	0.9637	11.7616	21.0	11.6667	0.9919
270	315	0.3150	0.0408	0.9592	11.8172	21.5	11.9445	1.0108
300	350	0.3500	0.0453	0.9547	11.8733	22.0	12.2222	1.0294
330	385	0.3850	0.0499	0.9501	11.9300	22.0	12.2222	1.0245
360	420	0.4200	0.0544	0.9456	11.9872	22.0	12.2222	1.0196
390	455	0.4550	0.0589	0.9411	12.0449	21.0	11.6667	0.9686
420	490	0.4900	0.0635	0.9365	12.1032	19.0	10.5556	0.8721
450	525	0.5250	0.0680	0.9320	12.1621	17.0	9.4445	0.7765
480	560	0.5600	0.0725	0.9275	12.2215	15.0	8.3333	0.6819



$\alpha = 51.5^{\circ}$
$\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 13^{\circ}$
$q_u = 1.0294 \text{ Kg/Cm}^2$
$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 0.4094 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

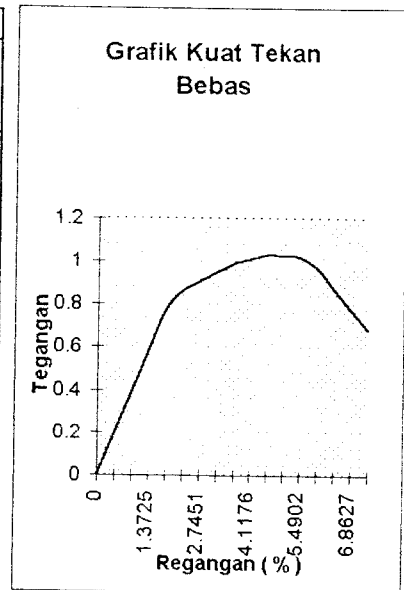
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 17/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) a + pemeraman 6 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : 139,6 gr
 Diameter Contoh Tanah : 3,86 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,65 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 11,696 cm²
 Volume Contoh Tanah : 89,475 cm³
 Berat Contoh Tanah : 145,4 gr
 Berat Volume Tanah : 1.6250 gr/cc
 Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a) 2	ΔL a/10-3 3	$\Delta L/Lo$ % 4	Koreksi 1-(4) 5	A koreksi (Ao/(5) 6	Pemb. Dial (b) 7	Beban P (Kg) 8	P/A Kg/cm ² 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0046	0.9954	11.7498	7.0	3.8889	0.3310
60	70	0.0700	0.0092	0.9908	11.8040	9.0	5.0000	0.4236
90	105	0.1050	0.0137	0.9863	11.8588	12.0	6.6667	0.5622
120	140	0.1400	0.0183	0.9817	11.9140	14.0	7.7778	0.6528
150	175	0.1750	0.0229	0.9771	11.9698	18.0	10.0000	0.8354
180	210	0.2100	0.0275	0.9725	12.0261	21.0	11.6667	0.9701
210	245	0.2450	0.0320	0.9680	12.0830	23.0	12.7778	1.0575
240	280	0.2800	0.0366	0.9634	12.1404	25.0	13.8889	1.1440
270	315	0.3150	0.0412	0.9588	12.1983	27.0	15.0000	1.2297
300	350	0.3500	0.0458	0.9542	12.2568	29.0	16.1111	1.3145
330	385	0.3850	0.0503	0.9497	12.3158	30.0	16.6667	1.3533
360	420	0.4200	0.0549	0.9451	12.3754	30.5	16.9445	1.3692
390	455	0.4550	0.0595	0.9405	12.4356	29.0	16.1111	1.2956
420	490	0.4900	0.0641	0.9359	12.4964	28.5	15.8333	1.2670
450	525	0.5250	0.0686	0.9314	12.5578	28.0	15.5556	1.2387
480	560	0.5600	0.0732	0.9268	12.6198	27.0	15.0000	1.1886
510	595	0.5950	0.0778	0.9222	12.6824	27.0	15.0000	1.1827

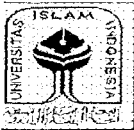


$$\alpha = 54.5^\circ$$

$$\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 19^\circ$$

$$q_u = 1.3692 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 0.4883 \text{ Kg/Cm}^2$$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

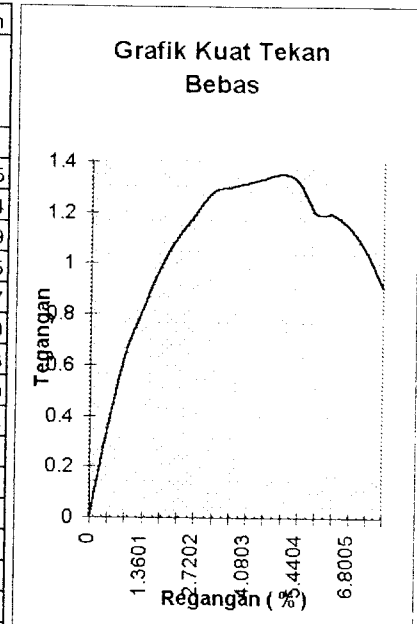
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 17/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) b + pemeraman 6 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : 140.7 gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.8 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.72 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 11.335 cm²
 Volume Contoh Tanah : 87.51 cm³
 Berat Contoh Tanah : 147,85 gr
 Berat Volume Tanah : 1.6895 gr/cc Kalibrasi : 0.555566

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0045	0.9955	11.3866	7.0	3.8889	0.3415
60	70	0.0700	0.0091	0.9909	11.4387	13.0	7.2222	0.6314
90	105	0.1050	0.0136	0.9864	11.4913	17.0	9.4445	0.8219
120	140	0.1400	0.0181	0.9819	11.5444	20.5	11.3889	0.9865
150	175	0.1750	0.0227	0.9773	11.5979	23.0	12.7778	1.1017
180	210	0.2100	0.0272	0.9728	11.6520	25.0	13.8889	1.1920
210	245	0.2450	0.0317	0.9683	11.7065	27.0	15.0000	1.2813
240	280	0.2800	0.0363	0.9637	11.7616	27.5	15.2778	1.2990
270	315	0.3150	0.0408	0.9592	11.8172	28.0	15.5556	1.3164
300	350	0.3500	0.0453	0.9547	11.8733	28.5	15.8333	1.3335
330	385	0.3850	0.0499	0.9501	11.9300	29.0	16.1111	1.3505
360	420	0.4200	0.0544	0.9456	11.9872	28.5	15.8333	1.3209
390	455	0.4550	0.0589	0.9411	12.0449	26.0	14.4445	1.1992
420	490	0.4900	0.0635	0.9365	12.1032	26.0	14.4445	1.1934
450	525	0.5250	0.0680	0.9320	12.1621	25.0	13.8889	1.1420
480	560	0.5600	0.0725	0.9275	12.2215	23.0	12.7778	1.0455
510	595	0.5950	0.0771	0.9229	12.2816	20.0	11.1111	0.9047



$\alpha = 56^{\circ}$
 $\phi = (\alpha - 45^{\circ}) \times 2 = 22^{\circ}$
 $q_u = 1.3505 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 0.4554 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

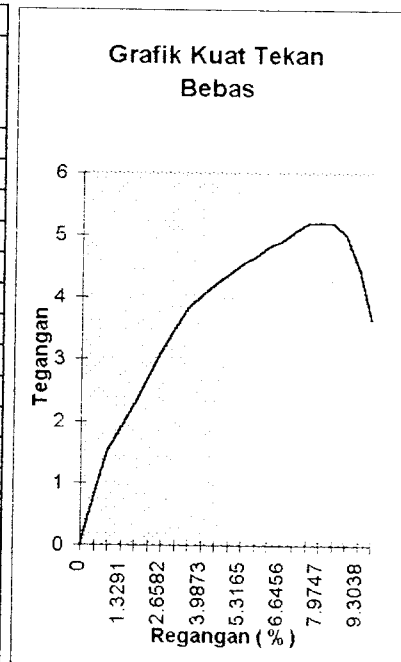
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 13/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1 %) a

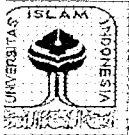
Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.48 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.9 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.511 cm²
 Volume Contoh Tanah : 75.140 cm³
 Berat Contoh Tanah : 143.65 gr
 Berat Volume Tanah : 1.9117 gr/cc
 Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.5533	14.0	7.7778	0.8141
60	70	0.0700	0.0089	0.9911	9.5960	26.0	14.4445	1.5053
90	105	0.1050	0.0133	0.9867	9.6391	33.0	18.3333	1.9020
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.6826	40.0	22.2222	2.2951
150	175	0.1750	0.0222	0.9778	9.7265	48.0	26.6667	2.7417
180	210	0.2100	0.0266	0.9734	9.7707	55.0	30.5556	3.1273
210	245	0.2450	0.0310	0.9690	9.8154	62.0	34.4445	3.5092
240	280	0.2800	0.0354	0.9646	9.8605	68.0	37.7778	3.8312
270	315	0.3150	0.0399	0.9601	9.9060	72.0	40.0000	4.0380
300	350	0.3500	0.0443	0.9557	9.9519	75.5	41.9445	4.2147
330	385	0.3850	0.0487	0.9513	9.9983	79.0	43.8889	4.3897
360	420	0.4200	0.0532	0.9468	10.0450	82.0	45.5556	4.5351
390	455	0.4550	0.0576	0.9424	10.0923	84.5	46.9445	4.6515
420	490	0.4900	0.0620	0.9380	10.1399	88.0	48.8889	4.8214
450	525	0.5250	0.0665	0.9335	10.1881	90.0	50.0000	4.9077
480	560	0.5600	0.0709	0.9291	10.2366	93.0	51.6667	5.0472
510	595	0.5950	0.0753	0.9247	10.2857	96.0	53.3334	5.1852
540	630	0.6300	0.0797	0.9203	10.3352	97.0	53.8889	5.2141
570	665	0.6650	0.0842	0.9158	10.3852	97.0	53.8889	5.1890
600	700	0.7000	0.0886	0.9114	10.4357	94.0	52.2223	5.0042
630	735	0.7350	0.0930	0.9070	10.4867	84.0	46.6667	4.4501
660	770	0.7700	0.0975	0.9025	10.5381	69.0	38.3334	3.6376



$\alpha = 54^{\circ}$
 $\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 18^{\circ}$
 $q_u = 5.2141 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 1.8941 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

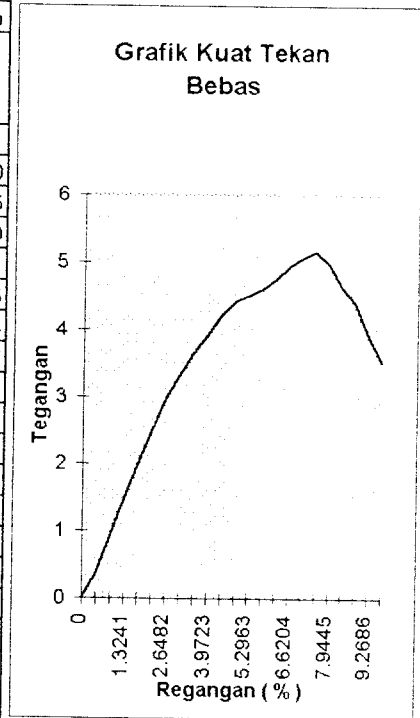
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 13/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1 %) b

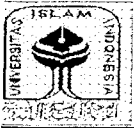
Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3,51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9,6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76,732 cm³
 Berat Contoh Tanah : 142 gr
 Berat Volume Tanah : 1.9157 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao)/(5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	6.0	3.3333	0.3430
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	16.0	8.8889	0.9105
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	26.0	14.4445	1.4730
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	35.0	19.4445	1.9741
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	44.0	24.4445	2.4705
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	53.0	29.4445	2.9624
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	59.5	33.0556	3.3107
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	66.0	36.6667	3.6556
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	71.0	39.4445	3.9146
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	77.0	42.7778	4.2259
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	81.0	45.0000	4.4249
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	83.0	46.1111	4.5131
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	85.0	47.2223	4.6003
420	490	0.4900	0.0618	0.9382	10.3134	88.0	48.8889	4.7403
450	525	0.5250	0.0662	0.9338	10.3621	92.0	51.1112	4.9325
480	560	0.5600	0.0706	0.9294	10.4113	95.0	52.7778	5.0693
510	595	0.5950	0.0750	0.9250	10.4610	97.0	53.8889	5.1514
540	630	0.6300	0.0794	0.9206	10.5112	94.0	52.2223	4.9683
570	665	0.6650	0.0839	0.9161	10.5618	88.0	48.8889	4.6288
600	700	0.7000	0.0883	0.9117	10.6129	84.0	46.6667	4.3972
630	735	0.7350	0.0927	0.9073	10.6646	75.0	41.6667	3.9070
660	770	0.7700	0.0971	0.9029	10.7167	68.0	37.7778	3.5251



$\alpha = 55^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 20^\circ$
 $q_u = 5.1514 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 1.8035 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

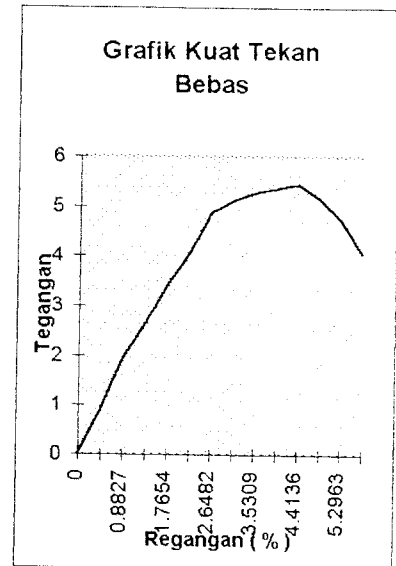
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 16/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1 %) b + pemeraman 3 hari

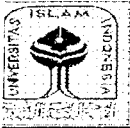
Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76.732 cm³
 Berat Contoh Tanah : 144.47 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8840 gr/cc Kalibrasi :0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao)/(5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	16.0	8.8889	0.9146
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	34.0	18.8889	1.9349
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	47.0	26.1111	2.6628
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	60.5	33.6111	3.4123
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	72.5	40.2778	4.0707
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	87.0	48.3334	4.8628
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	92.0	51.1112	5.1190
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	95.0	52.7778	5.2619
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	97.0	53.8889	5.3481
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	99.0	55.0000	5.4332
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	94.0	52.2223	5.1350
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	87.0	48.3334	4.7306
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	75.0	41.6667	4.0591



$\alpha = 54^{\circ}$
$\phi = (\alpha - 45^{\circ}) \times 2 = 18^{\circ}$
$qu = 5.4332 \text{ Kg/Cm}^2$
$c = qu / 2 \text{ tg } \alpha = 1.9737 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

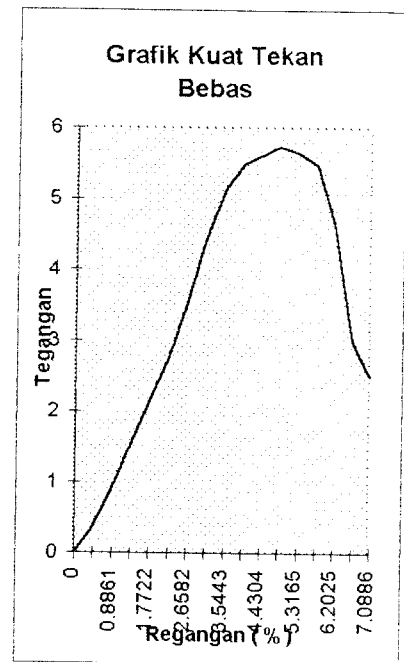
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 20/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1 %) a + pemeraman 6 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.48 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,9 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9,511 cm²
 Volume Contoh Tanah : 75,1407 cm³
 Berat Contoh Tanah : 144,3 gr
 Berat Volume Tanah : 1.9117 gr/cc
 Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan P/A Kg/cm ²
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao)/(5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	
	2	3	4	5	6	7	8	
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.5533	6.0	3.3333	0.3489
60	70	0.0700	0.0089	0.9911	9.5960	15.5	8.6111	0.8974
90	105	0.1050	0.0133	0.9867	9.6391	26.0	14.4445	1.4985
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.6826	37.0	20.5556	2.1229
150	175	0.1750	0.0222	0.9778	9.7265	48.0	26.6667	2.7417
180	210	0.2100	0.0266	0.9734	9.7707	62.0	34.4445	3.5253
210	245	0.2450	0.0310	0.9690	9.8154	78.0	43.3334	4.4148
240	280	0.2800	0.0354	0.9646	9.8605	91.0	50.5556	5.1271
270	315	0.3150	0.0399	0.9601	9.9060	98.0	54.4445	5.4961
300	350	0.3500	0.0443	0.9557	9.9519	100.5	55.8334	5.6103
330	385	0.3850	0.0487	0.9513	9.9983	103.0	57.2223	5.7232
360	420	0.4200	0.0532	0.9468	10.0450	102.0	56.6667	5.6413
390	455	0.4550	0.0576	0.9424	10.0923	99.5	55.2778	5.4772
420	490	0.4900	0.0620	0.9380	10.1399	85.0	47.2223	4.6571
450	525	0.5250	0.0665	0.9335	10.1881	55.0	30.5556	2.9992
480	560	0.5600	0.0709	0.9291	10.2366	46.0	25.5556	2.4965



$$\alpha = 60.5^\circ$$

$$\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 31^\circ$$

$$q_u = 5.7232 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 1.6190 \text{ Kg/Cm}^2$$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

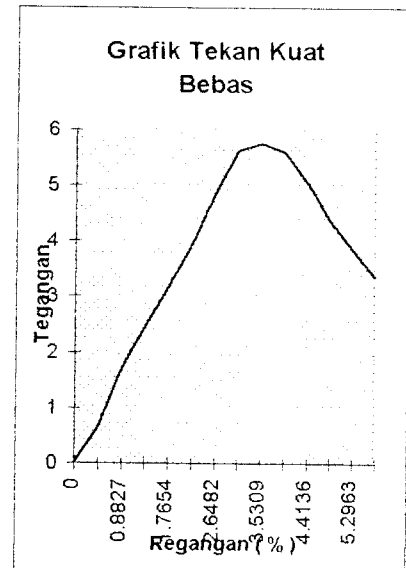
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 20/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1 %) b + pemeraman 6 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9,6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76,732 cm³
 Berat Contoh Tanah : 145.05 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8903 gr/cc
 Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao)/(5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	11.0	6.1111	0.6288
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	30.0	16.6667	1.7073
90	105	0.1050	0.0132	0.9869	9.8059	43.0	23.8889	2.4362
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	56.0	31.1111	3.1585
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	70.0	38.8889	3.9304
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	87.0	48.3334	4.8628
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	101.0	56.1112	5.6198
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	104.0	57.7778	5.7604
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	101.5	56.3889	5.5962
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	92.0	51.1112	5.0491
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	80.0	44.4445	4.3702
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	71.0	39.4445	3.8606
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	62.0	34.4445	3.3555



$\alpha = 57.5^{\circ}$
$\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 25^{\circ}$
$q_u = 5.7604 \text{ Kg/Cm}^2$
$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 1.8349 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

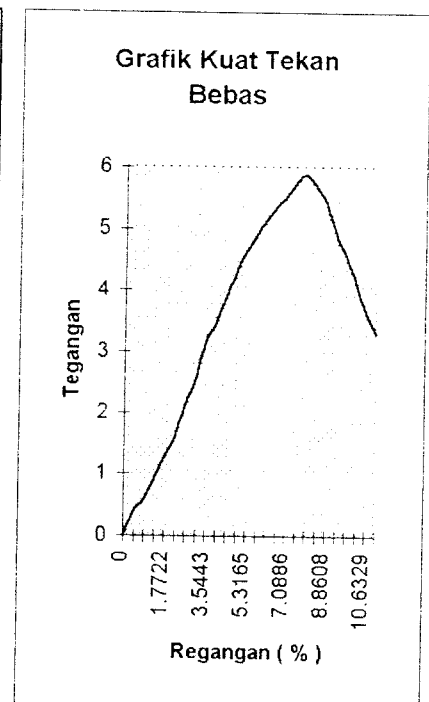
Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 14/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.25 %) a

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3,48 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,9 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9,511 cm²
 Volume Contoh Tanah : 75,1407 cm³
 Berat Contoh Tanah : 140,1 gr
 Berat Volume Tanah : 1.9117 gr/cc

Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.5533	7.0	3.8889	0.4071
60	70	0.0700	0.0089	0.9911	9.5960	10.0	5.5556	0.5789
90	105	0.1050	0.0133	0.9867	9.6391	16.0	8.8889	0.9222
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.6826	22.0	12.2222	1.2623
150	175	0.1750	0.0222	0.9778	9.7265	28.0	15.5556	1.5993
180	210	0.2100	0.0266	0.9734	9.7707	37.0	20.5556	2.1038
210	245	0.2450	0.0310	0.9690	9.8154	45.0	25.0000	2.5470
240	280	0.2800	0.0354	0.9646	9.8605	56.0	31.1111	3.1551
270	315	0.3150	0.0399	0.9601	9.9060	62.0	34.4445	3.4771
300	350	0.3500	0.0443	0.9557	9.9519	70.0	38.8889	3.9077
330	385	0.3850	0.0487	0.9513	9.9983	78.0	43.3334	4.3341
360	420	0.4200	0.0532	0.9468	10.0450	84.0	46.6667	4.6457
390	455	0.4550	0.0576	0.9424	10.0923	89.5	49.7223	4.9268
420	490	0.4900	0.0620	0.9380	10.1399	94.0	52.2223	5.1502
450	525	0.5250	0.0665	0.9335	10.1881	98.5	54.7223	5.3712
480	560	0.5600	0.0709	0.9291	10.2366	102.0	56.6667	5.5357
510	595	0.5950	0.0753	0.9247	10.2857	107.0	59.4445	5.7793
540	630	0.6300	0.0797	0.9203	10.3352	109.5	60.8334	5.8860
570	665	0.6650	0.0842	0.9158	10.3852	106.0	58.8889	5.6705
600	700	0.7000	0.0886	0.9114	10.4357	101.5	56.3889	5.4035
630	735	0.7350	0.0930	0.9070	10.4867	92.0	51.1112	4.8739
660	770	0.7700	0.0975	0.9025	10.5381	86.5	48.0556	4.5602
690	805	0.8050	0.1019	0.8981	10.5901	78.0	43.3334	4.0919
720	840	0.8400	0.1063	0.8937	10.6426	70.0	38.8889	3.6541
750	875	0.8750	0.1108	0.8892	10.6956	63.5	35.2778	3.2983



$$\alpha = 58^\circ$$

$$\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 26^\circ$$

$$q_u = 5.8860 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 1.8390 \text{ Kg/Cm}^2$$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

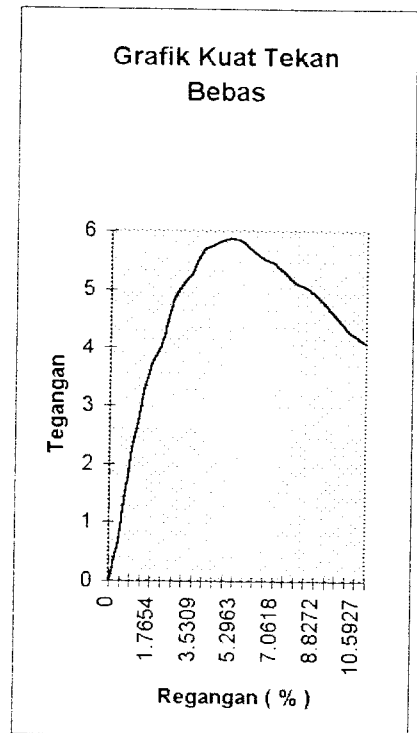
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 14/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.25 %) b

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76.7321 cm³
 Berat Contoh Tanah : 140.25 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8277 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	14.0	7.7778	0.8003
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	35.0	19.4445	1.9918
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	52.0	28.8889	2.9461
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	65.0	36.1111	3.6661
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	72.0	40.0000	4.0427
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	85.0	47.2223	4.7511
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	91.0	50.5556	5.0634
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	96.0	53.3334	5.3172
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	103.0	57.2223	5.6789
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	105.0	58.3334	5.7625
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	107.0	59.4445	5.8452
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	108.0	60.0000	5.8724
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	107.0	59.4445	5.7909
420	490	0.4900	0.0618	0.9382	10.3134	105.0	58.3334	5.6561
450	525	0.5250	0.0662	0.9338	10.3621	103.0	57.2223	5.5223
480	560	0.5600	0.0706	0.9294	10.4113	102.0	56.6667	5.4428
510	595	0.5950	0.0750	0.9250	10.4610	100.0	55.5556	5.3107
540	630	0.6300	0.0794	0.9206	10.5112	97.0	53.8889	5.1268
570	665	0.6650	0.0839	0.9161	10.5618	96.0	53.3334	5.0496
500	700	0.7000	0.0883	0.9117	10.6129	94.0	52.2223	4.9206
630	735	0.7350	0.0927	0.9073	10.6646	91.0	50.5556	4.7405
60	770	0.7700	0.0971	0.9029	10.7167	88.0	48.8889	4.5619
90	805	0.8050	0.1015	0.8985	10.7693	84.0	46.6667	4.3333
90	840	0.8400	0.1059	0.8941	10.8225	82.0	45.5556	4.2093
50	875	0.8750	0.1103	0.8897	10.8762	80.0	44.4445	4.0864



$\alpha = 67^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 44^\circ$
 $q_u = 5.8724 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 1.2463 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

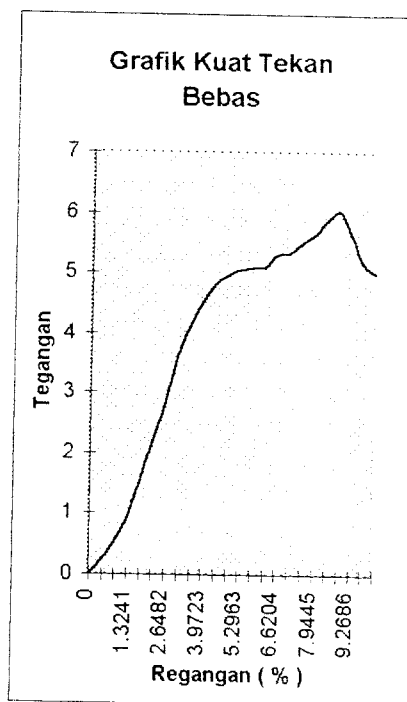
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 17/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.25 %) b + Pemeraman 3 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3,51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9,6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76,7321 cm³
 Berat Contoh Tanah : 144,2 gr
 Berat Volume Tanah : 1,8792 gr/cc Kalibrasi : 0,555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	4.0	2.2222	0.2286
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	9.0	5.0000	0.5122
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	16.0	8.8889	0.9065
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	27.0	15.0000	1.5228
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	38.0	21.1111	2.1336
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	50.0	27.7778	2.7947
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	65.0	36.1111	3.6167
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	75.0	41.6667	4.1541
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	82.0	45.5556	4.5210
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	88.0	48.8889	4.8295
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	91.0	50.5556	4.9711
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	93.0	51.6667	5.0568
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	94.0	52.2223	5.0874
420	490	0.4900	0.0618	0.9382	10.3134	95.0	52.7778	5.1174
450	525	0.5250	0.0662	0.9338	10.3621	99.0	55.0000	5.3078
480	560	0.5600	0.0706	0.9294	10.4113	100.0	55.5556	5.3361
510	595	0.5950	0.0750	0.9250	10.4610	104.0	57.7778	5.5232
540	630	0.6300	0.0794	0.9206	10.5112	107.0	59.4445	5.6554
570	665	0.6650	0.0839	0.9161	10.5618	112.0	62.2223	5.8913
600	700	0.7000	0.0883	0.9117	10.6129	115.0	63.8889	6.0199
630	735	0.7350	0.0927	0.9073	10.6646	108.0	60.0000	5.6261
660	770	0.7700	0.0971	0.9029	10.7167	100.0	55.5556	5.1840
690	805	0.8050	0.1015	0.8985	10.7693	97.0	53.8889	5.0039



$\alpha = 67^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 44^\circ$
 $q_u = 6.0199 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 1.2776 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

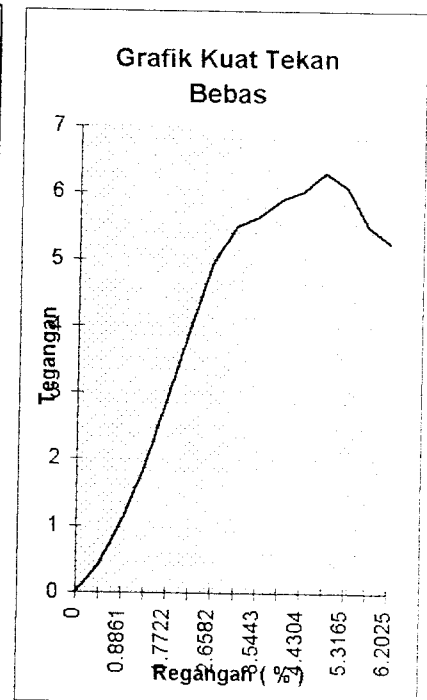
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 20/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.25 %) a + Pemeraman 6 hari

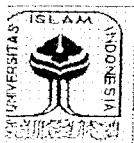
Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3,48 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.9 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9,511 cm²
 Volume Contoh Tanah : 75,1407 cm³
 Berat Contoh Tanah : 140.2 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8653 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan P/A Kg/cm ²
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.5533	7.0	3.8889	0.4071
60	70	0.0700	0.0089	0.9911	9.5960	18.0	10.0000	1.0421
90	105	0.1050	0.0133	0.9867	9.6391	32.0	17.7778	1.8443
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.6826	50.0	27.7778	2.8688
150	175	0.1750	0.0222	0.9778	9.7265	69.0	38.3334	3.9411
180	210	0.2100	0.0266	0.9734	9.7707	87.0	48.3334	4.9468
210	245	0.2450	0.0310	0.9690	9.8154	97.0	53.8889	5.4902
240	280	0.2800	0.0354	0.9646	9.8605	100.0	55.5556	5.6342
270	315	0.3150	0.0399	0.9601	9.9060	105.0	58.3334	5.8887
300	350	0.3500	0.0443	0.9557	9.9519	108.0	60.0000	6.0290
330	385	0.3850	0.0487	0.9513	9.9983	113.5	63.0556	6.3067
360	420	0.4200	0.0532	0.9468	10.0450	110.0	61.1112	6.0837
390	455	0.4550	0.0576	0.9424	10.0923	100.0	55.5556	5.5048
420	490	0.4900	0.0620	0.9380	10.1399	96.0	53.3334	5.2597



$\alpha = 54.5^{\circ}$
 $\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 19^{\circ}$
 $q_u = 6.3067 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 2.2492 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

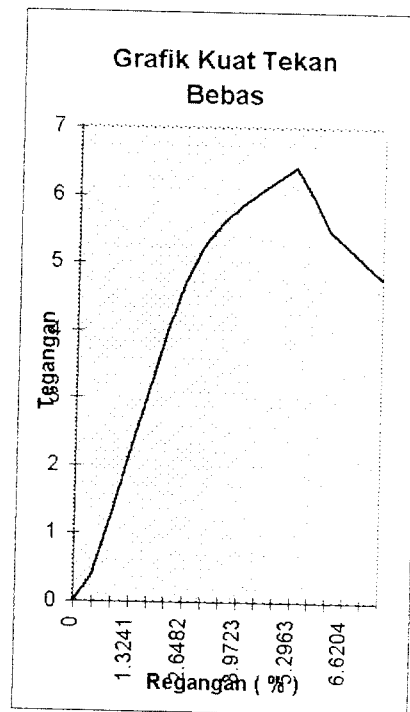
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 20/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.25 %) b + Pemeraman 6 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76.7321 cm³
 Berat Contoh Tanah : 137.4 gr
 Berat Volume Tanah : 1.7906 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	7.0	3.8889	0.4001
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	22.0	12.2222	1.2520
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	39.0	21.6667	2.2095
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	55.0	30.5556	3.1021
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	71.0	39.4445	3.9865
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	85.0	47.2223	4.7511
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	95.0	52.7778	5.2859
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	101.0	56.1112	5.5942
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	106.0	58.8889	5.8443
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	110.0	61.1112	6.0369
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	114.0	63.3334	6.2276
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	118.0	65.5556	6.4162
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	111.0	61.6667	6.0074
420	490	0.4900	0.0618	0.9382	10.3134	102.0	56.6667	5.4945
450	525	0.5250	0.0662	0.9338	10.3621	98.0	54.4445	5.2542
480	560	0.5600	0.0706	0.9294	10.4113	94.0	52.2223	5.0159
510	595	0.5950	0.0750	0.9250	10.4610	90.0	50.0000	4.7797



$$\alpha = 57.5^\circ$$

$$\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 25^\circ$$

$$q_u = 6.4162 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 2.0437 \text{ Kg/Cm}^2$$



LABORATORIUM MEKANIK TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

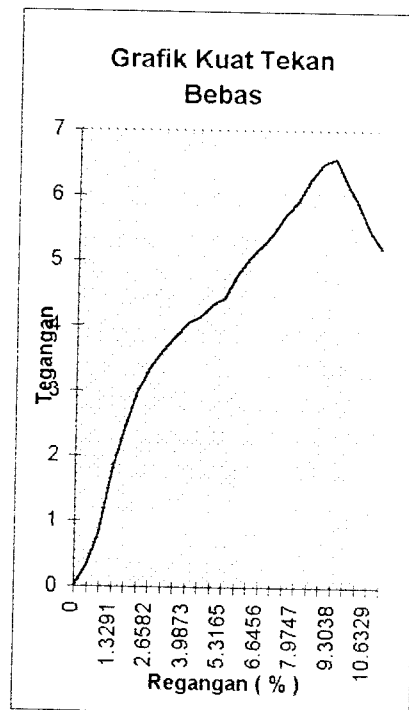
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 15/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.5 %) a

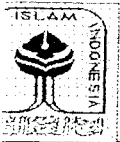
Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.48 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.9 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.511 cm²
 Volume Contoh Tanah : 75.1407 cm³
 Berat Contoh Tanah : 143.15 gr
 Berat Volume Tanah : 1.9050 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	ΔL/Lo %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.5533	5.5	3.0556	0.3198
60	70	0.0700	0.0089	0.9911	9.5960	14.0	7.7778	0.8105
90	105	0.1050	0.0133	0.9867	9.6391	31.0	17.2222	1.7867
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.6826	42.0	23.3334	2.4098
150	175	0.1750	0.0222	0.9778	9.7265	52.5	29.1667	2.9987
180	210	0.2100	0.0266	0.9734	9.7707	59.0	32.7778	3.3547
210	245	0.2450	0.0310	0.9690	9.8154	64.0	35.5556	3.6224
240	280	0.2800	0.0354	0.9646	9.8605	68.0	37.7778	3.8312
270	315	0.3150	0.0399	0.9601	9.9060	72.0	40.0000	4.0380
300	350	0.3500	0.0443	0.9557	9.9519	74.0	41.1111	4.1310
330	385	0.3850	0.0487	0.9513	9.9983	78.0	43.3334	4.3341
360	420	0.4200	0.0532	0.9468	10.0450	80.0	44.4445	4.4245
390	455	0.4550	0.0576	0.9424	10.0923	87.0	48.3334	4.7892
420	490	0.4900	0.0620	0.9380	10.1399	92.0	51.1112	5.0406
450	525	0.5250	0.0665	0.9335	10.1881	96.0	53.3334	5.2349
480	560	0.5600	0.0709	0.9291	10.2366	100.0	55.5556	5.4271
510	595	0.5950	0.0753	0.9247	10.2857	106.0	58.8889	5.7253
540	630	0.6300	0.0797	0.9203	10.3352	110.0	61.1112	5.9129
570	665	0.6650	0.0842	0.9158	10.3852	117.0	65.0001	6.2589
600	700	0.7000	0.0886	0.9114	10.4357	122.0	67.7778	6.4948
630	735	0.7350	0.0930	0.9070	10.4867	124.0	68.8889	6.5692
660	770	0.7700	0.0975	0.9025	10.5381	118.0	65.5556	6.2208
590	805	0.8050	0.1019	0.8981	10.5901	112.0	62.2223	5.8755
720	840	0.8400	0.1063	0.8937	10.6426	105.0	58.3334	5.4811
750	875	0.8750	0.1108	0.8892	10.6956	100.0	55.5556	5.1942



$\alpha = 58^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 26^\circ$
 $qu = 6.5692 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = qu / 2 \text{ tg } \alpha = 2.0524 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

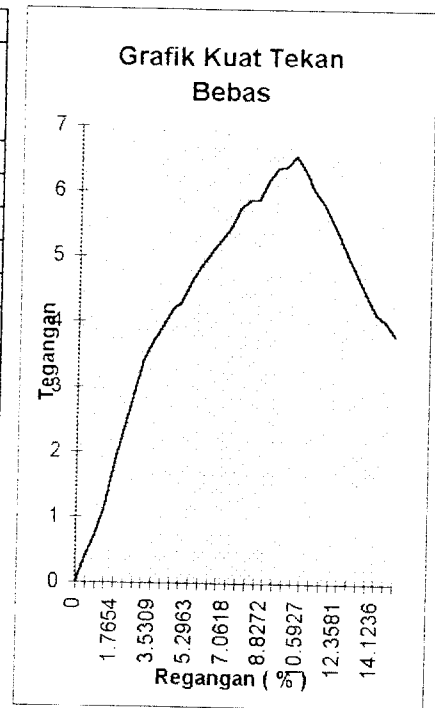
PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 15/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.5 %) b

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76,7321 cm³
 Berat Contoh Tanah : 142.15 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8525 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	7.0	3.8889	0.4001
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	13.0	7.2222	0.7398
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	20.0	11.1111	1.1331
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	32.0	17.7778	1.8049
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	42.0	23.3334	2.3582
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	52.0	28.8889	2.9065
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	61.0	33.8889	3.3941
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	67.0	37.2223	3.7110
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	71.5	39.7223	3.9421
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	76.5	42.5000	4.1984
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	79.0	43.8889	4.3156
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	85.0	47.2223	4.6218
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	90.0	50.0000	4.8709
420	490	0.4900	0.0618	0.9382	10.3134	94.0	52.2223	5.0635
450	525	0.5250	0.0662	0.9338	10.3621	98.0	54.4445	5.2542
480	560	0.5600	0.0706	0.9294	10.4113	102.0	56.6667	5.4428
510	595	0.5950	0.0750	0.9250	10.4610	108.0	60.0000	5.7356
540	630	0.6300	0.0794	0.9206	10.5112	111.0	61.6667	5.8668
570	665	0.6650	0.0839	0.9161	10.5618	112.0	62.2223	5.8913
600	700	0.7000	0.0883	0.9117	10.6129	117.5	65.2778	6.1508
630	735	0.7350	0.0927	0.9073	10.6646	122.0	67.7778	6.3554
660	770	0.7700	0.0971	0.9029	10.7167	123.5	68.6112	6.4023
690	805	0.8050	0.1015	0.8985	10.7693	127.0	70.5556	6.5515
720	840	0.8400	0.1059	0.8941	10.8225	124.0	68.8889	6.3653
750	875	0.8750	0.1103	0.8897	10.8762	118.0	65.5556	6.0274



$\alpha = 57^\circ$
 $e = (\alpha - 45) \times 2 = 24^\circ$
 $q_u = 6.5515 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 2.1273 \text{ Kg/Cm}^2$

780	910	0.9100	0.1148	0.8852	10.8304	115.0	53.8889	5.8451
810	945	0.9450	0.1192	0.8808	10.8452	110.0	61.1117	5.5831
840	900	0.9000	0.1236	0.8764	11.0405	105.0	56.3334	5.2836
870	1015	1.0150	0.1280	0.8720	11.0964	99.0	55.0000	4.9568
900	1050	1.0500	0.1324	0.8676	11.1528	94.0	52.2223	4.6824
930	1085	1.0850	0.1368	0.8632	11.2099	88.0	48.8889	4.3612
960	1120	1.1200	0.1412	0.8588	11.2675	84.0	46.6667	4.1417
990	1155	1.1550	0.1456	0.8544	11.3257	82.0	45.5556	4.0223
1020	1190	1.1900	0.1501	0.8499	11.3845	78.0	43.3334	3.8064



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

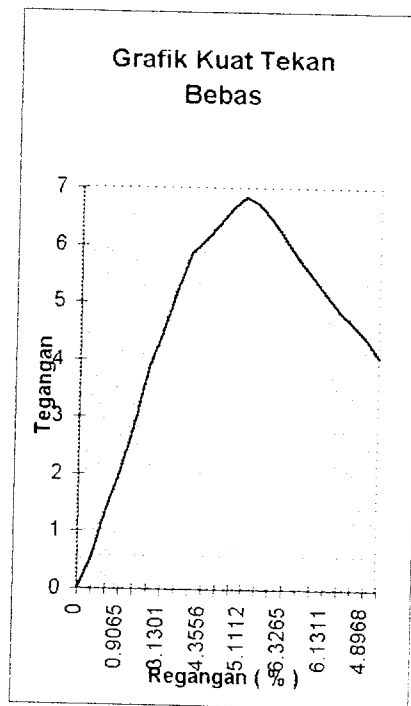
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 18/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.5 %) a + pemeraman 3 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3,48 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7,9 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9,511 cm²
 Volume Contoh Tanah : 75,1407 cm³
 Berat Contoh Tanah : 143,70 gr
 Berat Volume Tanah : 1.9124 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/Lo$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.5533	9.0	5.0000	0.5234
60	70	0.0700	0.0089	0.9911	9.5960	23.0	12.7778	1.3316
90	105	0.1050	0.0133	0.9867	9.6391	35.0	19.4445	2.0172
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.6826	49.0	27.2222	2.8115
150	175	0.1750	0.0222	0.9778	9.7265	67.0	37.2223	3.8269
180	210	0.2100	0.0266	0.9734	9.7707	79.0	43.8889	4.4919
210	245	0.2450	0.0310	0.9690	9.8154	92.0	51.1112	5.2072
240	280	0.2800	0.0354	0.9646	9.8605	104.0	57.7778	5.8595
270	315	0.3150	0.0399	0.9601	9.9060	109.0	60.5556	6.1130
300	350	0.3500	0.0443	0.9557	9.9519	114.0	63.3334	6.3639
330	385	0.3850	0.0487	0.9513	9.9983	120.0	66.6667	6.6678
360	420	0.4200	0.0532	0.9468	10.0450	124.0	68.8889	6.8580
390	455	0.4550	0.0576	0.9424	10.0923	122.0	67.7778	6.7158
420	490	0.4900	0.0620	0.9380	10.1399	118.0	65.5556	6.4651
450	525	0.5250	0.0665	0.9335	10.1881	112.0	62.2223	6.1074
480	560	0.5600	0.0709	0.9291	10.2366	106.0	58.8889	5.7528
510	595	0.5950	0.0753	0.9247	10.2857	101.0	56.1112	5.4553
540	630	0.6300	0.0797	0.9203	10.3352	96.0	53.3334	5.1604
570	665	0.6650	0.0842	0.9158	10.3852	91.0	50.5556	4.8680
600	700	0.7000	0.0886	0.9114	10.4357	87.0	48.3334	4.6315
630	735	0.7350	0.0930	0.9070	10.4867	83.0	46.1111	4.3971
660	770	0.7700	0.0975	0.9025	10.5381	77.0	42.7778	4.0593



$\alpha = 58^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 26^\circ$
 $qu = 6.8580 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = qu / 2 \text{ tg } \alpha = 2.1427 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

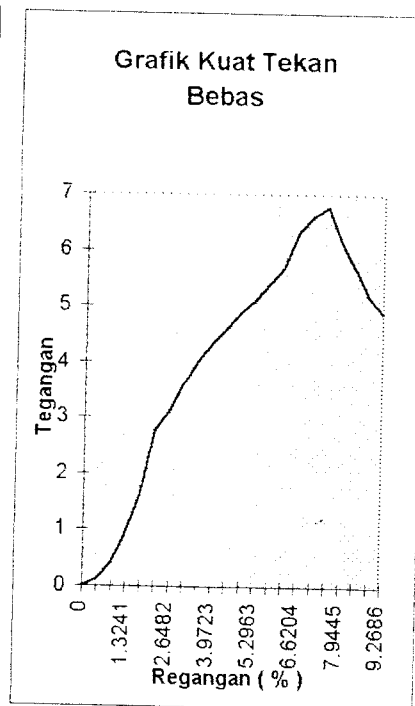
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 18/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.5 %) b + pemeraman 3 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76.7321 cm³
 Berat Contoh Tanah : 142.03 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8523 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/Lo$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	2.0	1.1111	0.1143
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	7.0	3.8889	0.3984
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	16.0	8.8889	0.9065
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	29.0	16.1111	1.6356
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	49.0	27.2222	2.7513
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	56.0	31.1111	3.1301
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	65.0	36.1111	3.6167
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	72.5	40.2778	4.0156
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	79.0	43.8889	4.3556
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	84.0	46.6667	4.6100
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	90.0	50.0000	4.9165
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	94.0	52.2223	5.1112
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	100.0	55.5556	5.4121
420	490	0.4900	0.0618	0.9382	10.3134	106.0	58.8889	5.7100
450	525	0.5250	0.0662	0.9338	10.3621	118.0	65.5556	6.3265
480	560	0.5600	0.0706	0.9294	10.4113	124.0	68.8889	6.6167
510	595	0.5950	0.0750	0.9250	10.4610	128.0	71.1112	6.7977
540	630	0.6300	0.0794	0.9206	10.5112	116.0	64.4445	6.1311
570	665	0.6650	0.0839	0.9161	10.5618	108.0	60.0000	5.6809
600	700	0.7000	0.0883	0.9117	10.6129	99.0	55.0000	5.1824
630	735	0.7350	0.0927	0.9073	10.6646	94.0	52.2223	4.8968



$$\alpha = 57^\circ$$

$$\sigma = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 24^\circ$$

$$q_u = 6.7977 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 2.2063 \text{ Kg/Cm}^2$$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

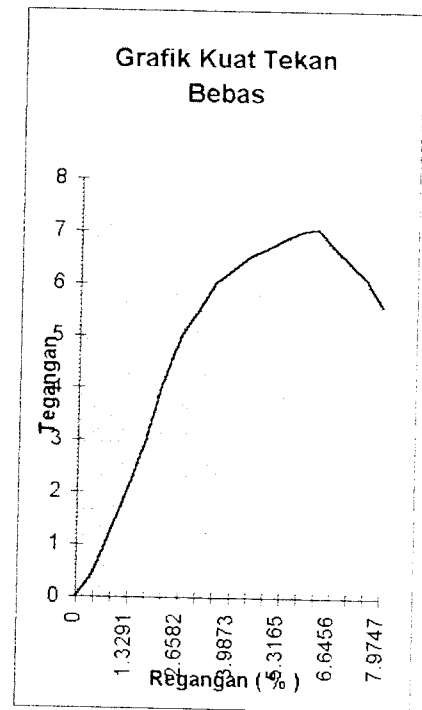
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 21/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.5 %) a + pemeraman 6 hari

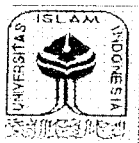
Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.48 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.9 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.511 cm²
 Volume Contoh Tanah : 75.1407 cm³
 Berat Contoh Tanah : 142.60 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8977 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao)/(5)	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.5533	8.0	4.4444	0.4652
60	70	0.0700	0.0089	0.9911	9.5960	22.0	12.2222	1.2737
90	105	0.1050	0.0133	0.9867	9.6391	36.0	20.0000	2.0749
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.6826	52.0	28.8889	2.9836
150	175	0.1750	0.0222	0.9778	9.7265	72.0	40.0000	4.1125
180	210	0.2100	0.0266	0.9734	9.7707	88.0	48.8889	5.0036
210	245	0.2450	0.0310	0.9690	9.8154	97.0	53.8889	5.4902
240	280	0.2800	0.0354	0.9646	9.8605	107.0	59.4445	6.0286
270	315	0.3150	0.0399	0.9601	9.9060	112.0	62.2223	6.2813
300	350	0.3500	0.0443	0.9557	9.9519	117.0	65.0001	6.5314
330	385	0.3850	0.0487	0.9513	9.9983	120.0	66.6667	6.6678
360	420	0.4200	0.0532	0.9468	10.0450	124.0	68.8889	6.8580
390	455	0.4550	0.0576	0.9424	10.0923	127.0	70.5556	6.9911
420	490	0.4900	0.0620	0.9380	10.1399	129.0	71.6667	7.0678
450	525	0.5250	0.0665	0.9335	10.1881	123.0	68.3334	6.7072
480	560	0.5600	0.0709	0.9291	10.2366	118.0	65.5556	6.4040
510	595	0.5950	0.0753	0.9247	10.2857	113.0	62.7778	6.1034
540	630	0.6300	0.0797	0.9203	10.3352	104.0	57.7778	5.5904



$\alpha = 50.5^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45^\circ) \times 2 = 11^\circ$
 $q_u = 7.0678 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 2.9131 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIK TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang Km 14.4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BEBAS
(UNCONFINED COMPRESSION TEST)

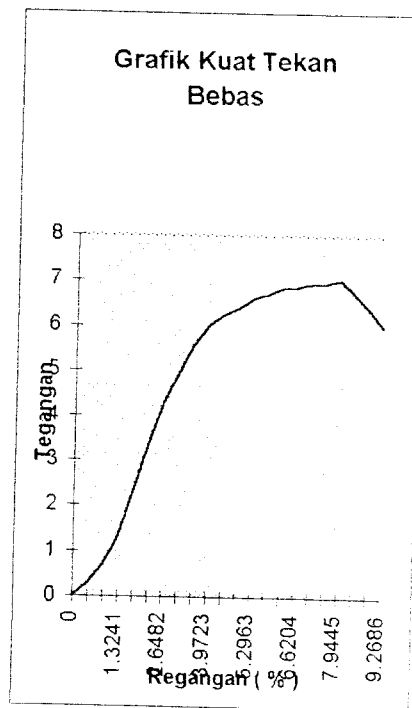
PB-0114-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R. Eka. N. Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 21/10/1997
 Mix Desain : Tanah (100 %) + Semen (8 %) + Geosta (1.5 %) b + pemeraman 6 hari

Parameter Tanah :

Berat Volume : gr
 Diameter Contoh Tanah : 3.51 cm
 Tinggi Contoh Tanah (Lo) : 7.93 cm
 Luas mula-mula (Ao) : 9.6761 cm²
 Volume Contoh Tanah : 76.7321 cm³
 Berat Contoh Tanah : 140.65 gr
 Berat Volume Tanah : 1.8523 gr/cc Kalibrasi : 0.555556

T det	Regangan			Luas Sampel		Beban		Tegangan
	Pemb. Dial (a)	ΔL a/10-3	$\Delta L/L_0$ %	Koreksi 1-(4)	A koreksi (Ao/(5))	Pemb. Dial (b)	Beban P (Kg)	P/A Kg/cm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	35	0.0350	0.0044	0.9956	9.7190	5.0	2.7778	0.2858
60	70	0.0700	0.0088	0.9912	9.7623	12.0	6.6667	0.6829
90	105	0.1050	0.0132	0.9868	9.8059	23.0	12.7778	1.3031
120	140	0.1400	0.0177	0.9823	9.8500	41.0	22.7778	2.3125
150	175	0.1750	0.0221	0.9779	9.8945	60.0	33.3334	3.3689
180	210	0.2100	0.0265	0.9735	9.9393	76.0	42.2223	4.2480
210	245	0.2450	0.0309	0.9691	9.9846	89.0	49.4445	4.9521
240	280	0.2800	0.0353	0.9647	10.0303	101.0	56.1112	5.5942
270	315	0.3150	0.0397	0.9603	10.0764	109.0	60.5556	6.0097
300	350	0.3500	0.0441	0.9559	10.1229	114.0	63.3334	6.2565
330	385	0.3850	0.0485	0.9515	10.1698	117.0	65.0001	6.3915
360	420	0.4200	0.0530	0.9470	10.2172	121.5	67.5001	6.6065
390	455	0.4550	0.0574	0.9426	10.2651	124.0	68.8889	6.7110
420	490	0.4900	0.0618	0.9382	10.3134	127.0	70.5556	6.8412
450	525	0.5250	0.0662	0.9338	10.3621	128.0	71.1112	6.8626
480	560	0.5600	0.0706	0.9294	10.4113	130.0	72.2223	6.9369
510	595	0.5950	0.0750	0.9250	10.4610	131.0	72.7778	6.9571
540	630	0.6300	0.0794	0.9206	10.5112	133.0	73.8889	7.0296
570	665	0.6650	0.0839	0.9161	10.5618	128.0	71.1112	6.7329
600	700	0.7000	0.0883	0.9117	10.6129	122.0	67.7778	6.3863
630	735	0.7350	0.0927	0.9073	10.6646	115.0	63.8889	5.9908



$\alpha = 62.5^\circ$
 $\phi = (\alpha - 45) \times 2 = 35^\circ$
 $q_u = 7.0296 \text{ Kg/Cm}^2$
 $c = q_u / 2 \text{ tg } \alpha = 1.8297 \text{ Kg/Cm}^2$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kallurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55684

REKAPITULASI UJI KUAT TEKAN BEBAS

No	Sampel	Sudut gesek dalam (ϕ) ^o		
		0 hari	3 hari	6 hari
1	Tanah (100%) (Undisturb Soil)	20		
2	Tanah (100%) (Disturb Soil) a	22		
3	Tanah (100%) (Disturb Soil) b	25		
4	Tanah (100%) + Semen (8%) a	36		19
5	Tanah (100%) + Semen (8%) b	42	13	22
6	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1%) a	18		31
7	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1%) b	20	18	25
8	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.25%) a	26	38	19
9	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.25%) b	44	44	25
10	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.5%) a	26	26	11
11	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.5%) b	24	24	35

No	Sampel	qu (Kg/cm ²)		
		0 hari	3 hari	6 hari
1	Tanah (100%) (Undisturb Soil)	0.2081		
2	Tanah (100%) (Disturb Soil) a	0.5131		
3	Tanah (100%) (Disturb Soil) b	0.5069		
4	Tanah (100%) + Semen (8%) a	0.7704		1.3892
5	Tanah (100%) + Semen (8%) b	0.8122	1.0294	1.3505
6	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1%) a	5.2141		5.7232
7	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1%) b	5.1514	5.4332	5.7604
8	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.25%) a	5.886	6.0528	6.3067
9	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.25%) b	5.8724	6.0199	6.4162
10	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.5%) a	6.5892	6.858	7.0678
11	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.5%) b	6.5515	6.7977	7.0296

No	Sampel	Kohesi (c) (Kg/cm ²)		
		0 hari	3 hari	6 hari
1	Tanah (100%) (Undisturb Soil)	0.0728		
2	Tanah (100%) (Disturb Soil) a	0.173		
3	Tanah (100%) (Disturb Soil) b	0.1615		
4	Tanah (100%) + Semen (8%) a	0.253		0.4883
5	Tanah (100%) + Semen (8%) b	0.2406	0.4094	0.4554
6	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1%) a	1.8941		1.619
7	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1%) b	1.8035	1.9737	1.8349
8	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.25%) a	1.839	1.476	2.2494
9	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.25%) b	1.2463	1.2776	2.0437
10	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.5%) a	2.0524	2.1427	2.9131
11	Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.5%) b	2.1273	2.2063	1.8297



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

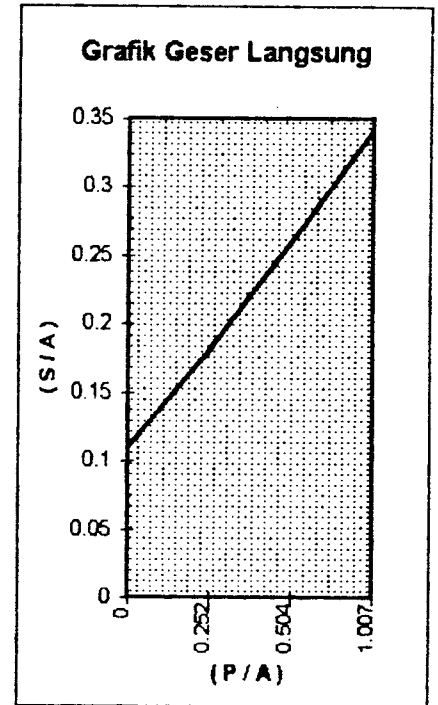
Jl. Kallurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN GESER LANGSUNG
(DIRECT SHEAR TEST)
PB-0116-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 10/10/1997
 Mix Desain : Tanah Takterganggu

Kalibrasi : 0.285 Kg/div

No	Waktu T det	REG X x 10 ⁻³ Cm	Percobaan 1 Beban P = 8 Kg		Percobaan 2 Beban P = 18 Kg		Percobaan 3 Beban P = 32 Kg	
			Dial	Gaya	Dial	Gaya	Dial	Gaya
1	30	0.0300	8	1.7100	12	3.4200	23	8.5550
2	60	0.0600	11	3.1350	19	5.4150	25	7.1250
3	90	0.0900	18	4.5600	20	5.7000	31	8.8350
4	120	0.1200	18	4.5600	20	5.7000	33	9.4050
5	150	0.1500	17.5	4.9675	20	5.7000	34	9.6900
6	180	0.1800	12	3.4200	19	5.4150	35	9.9750
7	210	0.2100	13	3.7050	18	5.1300	38	10.8300
8	240	0.2400	11	3.1350	16	4.5600	36	10.2600
9	270	0.2700	10	2.8500	15	4.2750	32	9.1200
10	300	0.3000	9	2.5650	17	4.8450	29	8.2650
11	330	0.3300	8	2.2800	18	5.1300	27	7.6950
12	360	0.3600	8	1.7100			28	7.4100
13	390	0.3900	7	1.9950			27	7.6950
14	420	0.4200	9	2.5650			28	7.9800



Diameter (D) = 6.38 Cm Luas (A) = 31.789 Cm²

Pcr	Tebal (t)	Volume (V)	Berat (W)	Berat Vol. (g)	Beban (P)	T P/A	Geser (S)	Teg (S/A)
1	2.35	74.8572	137.7	1.84443	8	0.2518	4.9675	0.1570
2	2.39	75.928	138.3	1.82148	18	0.5036	5.7000	0.1794
3	2.4	76.2456	141.09	1.85047	32	1.0073	10.8300	0.3409

$$\tau = c + \sigma_n \operatorname{tg} \phi$$

$$c = 0.11 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 11.58^\circ$$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

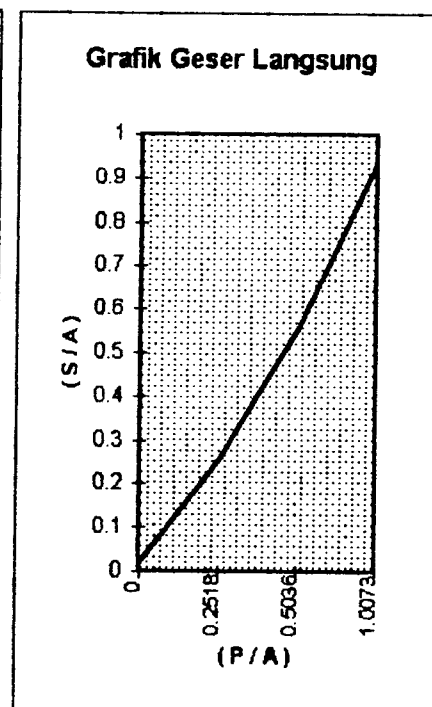
Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN GESER LANGSUNG
(DIRECT SHEAR TEST)
PB-0116-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dilaksanakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 10/10/1997
 Mix Desain : Tanah Terganggu

Kalibrasi : 0.285 Kg/div

No	Waktu T det	REG X x10 ⁻³ Cm	Percobaan 1 Beban P = 8 Kg		Percobaan 2 Beban P = 16 Kg		Percobaan 3 Beban P = 32 Kg	
			Dial	Gaya	Dial	Gaya	Dial	Gaya
1	30	0.0300	11	3.1350	18	5.1300	36	10.2600
2	60	0.0600	13	3.7050	20	5.7000	41	11.6850
3	90	0.0900	15	4.2750	23	6.5550	45	12.6250
4	120	0.1200	17	4.8450	25	7.1250	48	13.6800
5	150	0.1500	18	5.1300	27	7.6950	52	14.6200
6	180	0.1800	19	5.4150	29	8.2650	55	15.6750
7	210	0.2100	21	5.9850	32	9.1200	63	17.9550
8	240	0.2400	22	6.2700	35	9.9750	71	20.2350
9	270	0.2700	22.5	6.4125	38	10.8300	75	21.3750
10	300	0.3000	24	6.8400	40	11.4000	78	22.2300
11	330	0.3300	25	7.1250	44	12.5400	80	22.8000
12	360	0.3600	26	7.4100	49	13.9650	86	24.5100
13	390	0.3900	25	7.1250	54	15.3900	90	25.8500
14	420	0.4200	25	7.1250	56	15.9600	95	27.0750
15	450	0.4500	23	6.5550	58	16.8150	101	28.7850
16	480	0.4800	21	5.9850	58	16.5300	105	29.9250
17	510	0.5100	19	5.4150	55	15.6750	94	26.7900
18	540	0.5400			53	15.1050	92	26.2200
19	570	0.5700			54	15.3900	91	25.9350
20	600	0.6000						



Diameter (D) = 8.36 Cm Luas (A) = 31.769 Cm²

Pcr.	Tebal (t)	Volume (V)	Berat (W)	Berat Vol. (g)	Beban (P)	σ_n P/A	Geser (S)	τ (S/A)
1	2.35	74.6572	138.7	1.85782	8	0.2518	7.4100	0.2332
2	2.39	75.928	134.98	1.77774	16	0.5036	16.8150	0.5293
3	2.4	76.2456	141.09	1.85047	32	1.0073	29.9250	0.9420

$$\tau = c + \sigma_n \operatorname{tg} \phi$$

$$c = 0.018 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 44.93^\circ$$



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

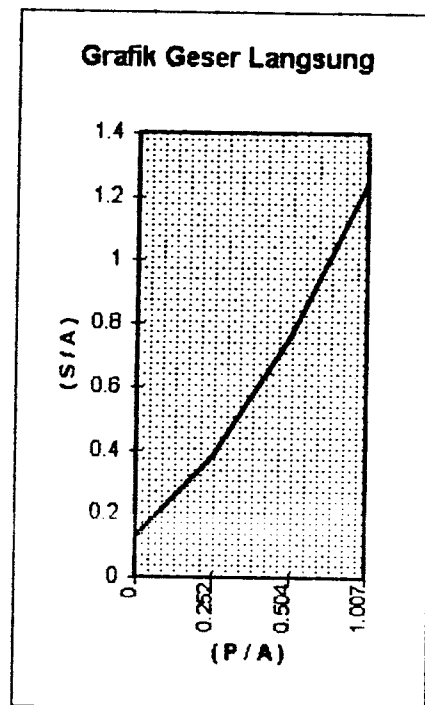
Jl. Kallurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN GESER LANGSUNG
(DIRECT SHEAR TEST)
PB-0116-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 11/10/1997

Mix Desain : Tanah (100%) + Semen (8%) Kalibrasi : 0.285 Kg/div

No	Waktu T det	REG X x10 ⁻³ Cm	Percobaan 1 Beban P = 8 Kg		Percobaan 2 Beban P = 16 Kg		Percobaan 3 Beban P = 32 Kg	
			Dial	Gaya	Dial	Gaya	Dial	Gaya
1	30	0.0300	14	3.9900	21	5.9650	52	14.8200
2	60	0.0600	18	5.1300	30	8.5500	62	17.6700
3	90	0.0900	20	5.7000	40	11.4000	68	19.3800
4	120	0.1200	24	6.8400	47	13.3950	75	21.3750
5	150	0.1500	24.5	6.9625	51	14.5350	76	21.6600
6	180	0.1800	24	6.8400	53	15.1050	80	22.6000
7	210	0.2100	24	6.8400	66	18.6100	84	23.9400
8	240	0.2400	26	7.4100	54	15.3900	68	25.0800
9	270	0.2700	27.5	7.8375	54	15.3900	95	27.0750
10	300	0.3000	27.5	7.8375	57	16.2450	98	27.9300
11	330	0.3300	26	7.4100	63	17.9550	104	29.6400
12	360	0.3600	27	7.8950	65	18.5250	111	31.8350
13	390	0.3900	29	8.2650	70	19.9500	110	33.8300
14	420	0.4200	29	8.2650	72	20.5200	126	35.9100
15	450	0.4500	33.5	9.5475	69	18.6650	132	37.6200
16	480	0.4800	30	8.5500	65	18.5250	139	39.6150
17	510	0.5100	29	8.2650	63	17.9550	136	38.7800
18	540	0.5400	26	7.4100	58	16.5300	129	36.7850
19	570	0.5700	25	7.1250	54	15.3900	127	36.1950
20	600	0.6000	26	7.4100	47	13.3950	119	33.9150



Diameter (D) = 8.36 Cm Luas (A) = 31.789 Cm²

Perc	Tebal (t)	Volume (V)	Berat (W)	Berat Vol. (w)	Beban (P)	σ_n P/A	Geser (S)	τ (S/A)
1	2.35	74.6572	194.3	2.6028	8	0.2518	9.5475	0.3005
2	2.39	75.928	199.3	2.6249	16	0.5036	20.5200	0.6458
3	2.4	76.2456	199.4	2.6152	32	1.0073	39.6150	1.2470

$$\tau = c + \sigma_n \operatorname{tg} \phi$$

$$c = 0.16 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 29.18^\circ$$



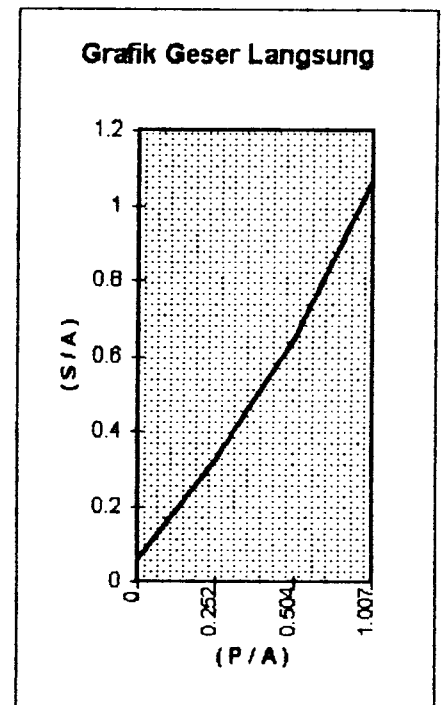
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kallurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN GESER LANGSUNG
(DIRECT SHEAR TEST)
PB-0116-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 13/10/1997
 Kalibrasi : 0.285 Kg/div
 Mix Desain : Tanah (100%) + Semen(0%) + Geosta (1%)

No	Waktu T det	REG X x10 ⁻³ Cm	Percobaan 1 Beban P = 8 Kg		Percobaan 2 Beban P = 16 Kg		Percobaan 3 Beban P = 32 Kg	
			Dial	Gaya	Dial	Gaya	Dial	Gaya
1	30	0.0300	16	4.5800	32	9.1200	74	21.0900
2	60	0.0600	20	5.7000	42	11.9700	86	24.5100
3	90	0.0900	23	6.5550	52	14.8200	96	27.3600
4	120	0.1200	24	6.8400	62	17.6700	101	28.7850
5	150	0.1500	26	7.4100	65	18.5250	101	28.7850
6	180	0.1800	28	7.9800	67	19.0950	101	28.7850
7	210	0.2100	28.5	8.1225	67.5	19.2375	104	29.6400
8	240	0.2400	28.5	8.1225	68	19.3800	113	32.2050
9	270	0.2700	27	7.6950	72	20.5200	124	35.3400
10	300	0.3000	30	8.5500	71	20.2350	132	37.6200
11	330	0.3300	33	9.4050	69	19.6650	124	35.3400
12	360	0.3600	33	8.4050	67	18.0950	125	35.6250
13	390	0.3900	34	9.6900	66	18.8100	138	39.3300
14	420	0.4200	36	10.2800	64	18.2400	141	40.1850
15	450	0.4500	33	9.4050	62	17.6700	139	39.6150
16	480	0.4800	32	9.1200	61	17.3850	138	39.3300
17	510	0.5100	30	8.5500	60	17.1000	136	38.7600
18	540	0.5400	28	7.9800	61	17.3850		
19	570	0.5700	26	7.4100				
20	600	0.6000	25	7.1250				



Diameter (D) = 6.36 Cm Luas (A) = 31.769 Cm²

Perc	Tebal (t)	Volume (V)	Berat (W)	Berat Vol. (g)	Beban (P)	σ_n P/A	Geser (S)	τ (S/A)
1	2.35	74.8572	125.6	1.8824	8	0.2518	10.2600	0.3230
2	2.39	75.928	124.75	1.8430	16	0.5036	20.5200	0.6458
3	2.4	76.2458	127.39	1.8708	32	1.0073	40.1850	1.2649

$$\tau = c + \sigma_n \operatorname{tg} \phi$$

$$c = 0.08 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 39.44^\circ$$



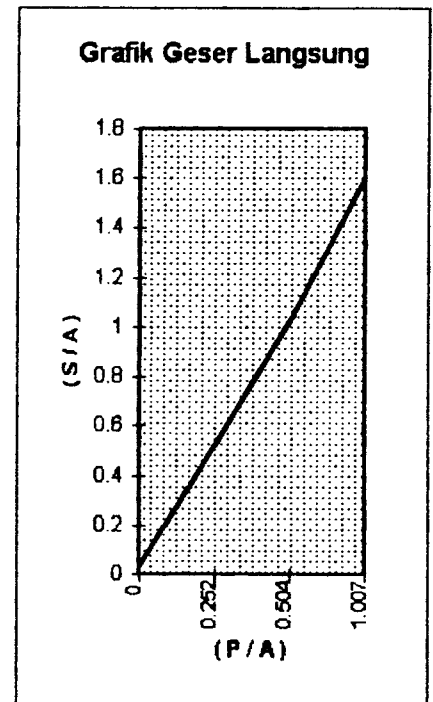
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kallurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN GESER LANGSUNG
(DIRECT SHEAR TEST)
PB-0116-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Ajl & Zulkarnain
 Tanggal : 14/10/1997
 Kallibrasi : 0.285 Kg/div
 mix desain : Tanah (100%) + Semen (8%) + Geosta (1.25%)

No	Waktu T det	REG X x10 ⁻³ Cm	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3	
			Beban P = 8 Kg		Beban P = 32 Kg		Beban P = 16 Kg	
			Dial	Gaya	Dial	Gaya	Dial	Gaya
1	30	0.0300	19	5.4150	82	23.3700	39	11.1150
2	60	0.0600	24	6.8400	104	29.6400	51	14.5350
3	90	0.0900	27	7.6950	118	33.6300	55	15.8750
4	120	0.1200	29	8.2650	124	35.3400	58	18.5300
5	150	0.1500	30	8.5500	129	36.7850	62	17.6700
6	180	0.1800	31	8.8350	133	37.9050	68	18.8100
7	210	0.2100	32	9.1200	137	39.0450	70	19.9500
8	240	0.2400	34	9.6900	141	40.1850	74	21.0900
9	270	0.2700	37	10.5450	146	41.6100	78	22.2300
10	300	0.3000	40	11.4000	150	42.7500	82	23.3700
11	330	0.3300	43	12.2550	154	43.8900	87	24.7950
12	360	0.3600	41	11.8850	158	45.0300	91	25.9350
13	390	0.3900	39	11.1150	164	46.7400	93	26.5050
14	420	0.4200	35	9.9750	169	48.1850	90	25.6500
15	450	0.4500	30	8.5500	174	49.5900	86	24.5100
16	480	0.4800	32	9.1200	179	51.0150	81	23.0650
17	510	0.5100		0.0000	176	50.1800	78	22.2300
18	540	0.5400			159	45.3150	72	20.5200
19	570	0.5700			158	44.4800	69	19.8850
20	600	0.6000			151	43.0350	64	18.2400



Diameter (D) = 6.36 Cm Luas (A) = 31.769 Cm²

Prc.	Tebal (t)	Volume (V)	Berat (W)	Berat Vol. (g)	Beban (P)	α_n P/A	Geser (S)	τ (S/A)
1	2.35	74.8572	136.7	1.9020	8	0.2518	12.2550	0.3658
2	2.39	75.928	139.6	1.8702	32	1.0073	51.0150	1.6058
3	2.4	76.2458	137.24	1.8624	16	0.5036	26.5050	0.8343

$$\tau = c + \alpha_n \operatorname{tg} \phi$$

$$c = 0.031 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 58.87^\circ$$



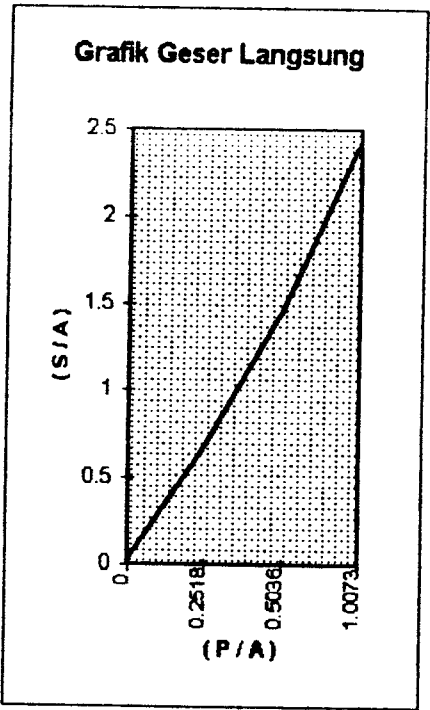
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kallurang Km 14,4 Telp (0274) 895330 Yogyakarta 55584

PEMERIKSAAN GESER LANGSUNG
(DIRECT SHEAR TEST)
PB-0116-76

Proyek : Tugas Akhir
 Lokasi : Kasongan, Bantul, D.I. Yogyakarta
 Dikerjakan : R.Eka.N.Aji & Zulkarnain
 Tanggal : 15/10/1997
 Kalibrasi : 0.285 Kg/div
 Mx Desain : Tanah (100%)+ Semen (8%)+ Geosta (1.5%)

No	Waktu T det	REG X $\times 10^{-3}$ Cm	Percobaan 1 Beban P = 8 Kg		Percobaan 2 Beban P = 16 Kg		Percobaan 3 Beban P = 32 Kg	
			Dial	Gaya	Dial	Gaya	Dial	Gaya
1	30	0.0300	31	8.8350	63	17.9550	127	38.1950
2	60	0.0600	46	13.1100	92	26.2200	185	52.7250
3	90	0.0900	57	16.2450	114	32.4900	228	64.9800
4	120	0.1200	64	18.2400	128	36.4800	258	72.9600
5	150	0.1500	68	19.3600	136	38.7600	272	77.5200
6	180	0.1800	67	19.0950	135	38.4750	270	76.9500
7	210	0.2100	39	11.1150	77	21.9450	154	43.8900
8	240	0.2400	37	10.5450	74	21.0900	148	42.1800
9	270	0.2700	29	8.2850	58	16.5300	115	32.7750
10	300	0.3000	24	6.8400	44	12.5400	90	25.6500
11	330	0.3300	20	5.7000	38	10.2600	72	20.5200
12	360	0.3600	18	5.1300	31	8.6350	63	17.9550
13	390	0.3900	15	4.2750	30	8.5500	62	17.8700
14	420	0.4200	14	3.9900	28	7.9800	57	16.2450
15	450	0.4500	14	3.9900	28	7.4100	55	15.6750
16	480	0.4800	13	3.7050	24	6.8400	50	14.2500
17	510	0.5100						
18	540	0.5400						
19	570	0.5700						
20	600	0.6000						



Diameter (D) = 6.36 Cm Luas (A) = 31.769 Cm²

Perc	Tebal (t)	Volume (V)	Berat (W)	Berat Vol. (g)	Beban (P)	α_n P/A	Geser (S)	τ (S/A)
1	2.35	74.6572	138.41	1.85394	8	0.2518	18.3800	0.6100
2	2.39	75.928	135.95	1.79051	16	0.5036	38.7600	1.2201
3	2.4	78.2456	141.09	1.85047	32	1.0073	77.5200	2.4401

$$\tau = c + \alpha_n \text{tg } \phi$$

$$c = 0.03 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 67.56^\circ$$